

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	К.и.н., доцент	Пантелеева Т.Л.
Ст. преподаватель	К.и.н., доцент	Ефремова М.Г.
Ст. преподаватель	К.и.н., доцент	Мурашев А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «История и философия».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от « 25 » августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История» является формирование компетенций обучающегося в области мировой и Отечественной истории.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Знает периодизацию мировой и Отечественной истории, общие закономерности развития мировой цивилизации и особенности исторического пути России; важнейшие события мировой и отечественной истории
	Имеет навыки работы с исторической литературой и источниками при выполнении учебного задания
	Имеет навыки аргументированного изложения выводов и оценок, обоснования своей позиции по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Древняя и средневековая история	1	12		6				24	36	<i>Контрольная работа по разделам 1-2</i> <i>Домашнее задание по разделам 1-3</i>
2	История Нового времени	1	10		4						
3	История Новейшего времени	1	10		6						
Итого:		1	32		16			24	36	<i>Зачет с оценкой</i>	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Древняя и средневековая история	1							100	4	<i>Контрольная работа – р.1-2</i> <i>Домашнее задание – р.1-3</i>
2	История Нового времени	1	2		2						
3	История Новейшего времени	1									
Итого:		1	2		2			100	4	<i>Зачет с оценкой</i>	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая история	<p>Тема 1. Теория и методология исторического познания. Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику российской истории.</p> <p>Тема 2. Основные тенденции развития мировой цивилизации в древности и средневековье. Древние цивилизации. Типология цивилизационного развития. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе и на Востоке. Роль религии и духовенства в средневековых</p>

		<p>обществах Запада и Востока. Мировые религии. Создание национальных государств и формирование национальной культуры.</p> <p>Тема 3. Древняя Русь. Объективные и субъективные предпосылки образования Древнерусского государства, его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность на Руси, ее политические и экономические причины.</p> <p>Тема 4. Формирование Российского централизованного государства. Социально-экономические и политическое развитие западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. Особенности государственной централизации в русских землях.</p> <p>Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв. Эпоха Великих географических открытий. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв.</p>
2	История Нового времени	<p>Тема 6. Россия и мир в XVIII в. Основные тенденции экономического и политического развития. Абсолютизм. Просвещение и "просвещенный абсолютизм". Западная цивилизация во второй половине XVIII в. Образование США. Великая Французская революция. Необходимость и предпосылки преобразований в России. Реформы Петра I. Проблема преемственности курса петровских реформ. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</p> <p>Тема 7. XIX век в мировой истории. Промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения, в первой половине XIX в., колониализм и национально-освободительные движения. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в.. «Золотой век» русской культуры.</p> <p>Тема 8. «Эпоха великих реформ». Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p>Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв. Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформы П.А.Столыпина.</p>
3	История Новейшего времени	<p>Тема 10. Эпоха войн и революций. Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Революционный подъем в странах Европы и проблемы послевоенного урегулирования. Версальско-Вашингтонская система. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде в октябре 1917 г.</p> <p>Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг. Формирование новых структур власти. Политика "военного коммунизма". Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Особенности социалистической индустриализации. Коллективизация. Итоги первых пятилеток.</p>

	<p>Образование СССР. общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p>Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война. Причины войны, планы и цели Германии. Периодизация и основные события Великой Отечественной войны. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p>Тема 13. СССР в послевоенный период. основные тенденции социально-экономического и политического развития. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): планы и реальность.</p> <p>Сущность, основные этапы и последствия реформ 1985-1991 гг. Изменение внешнеполитического курса. Кризис и распад СССР. Образование СНГ. Значение и последствия политики «Перестройки».</p> <p>Тема 14. Российская Федерация в современном мире. Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Российская Федерация на современном этапе. Стратегия социально-экономического развития страны. Национальные проекты. Место и роль Российской Федерации в мировом экономическом и политическом сообществе.</p>
--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	Введение в курс «Истории». Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику российской истории.
2	История Нового времени	
3	История Новейшего времени.	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	Тема 1. Функции исторического познания. Предмет, цели, задачи, структура курса. Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире. Типология цивилизационного развития. Древняя Русь. Русские земли в период раздробленности. Образование единого государства XIV-XVI вв. Тема 3. Страны Западной Европы и Россия в XVI-XVII вв. От средневековья к Новому времени. Россия в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в.
2	История Нового времени	Тема 4. Мир в XVIII в. Европа и Америка в XVIII в. Реформы Петра I. «Просвещенный абсолютизм» Тема 5. Россия и мир в XIX - начале XX вв. Глобальные изменения в мире. Модернизационные процессы в России. Реформы и революции в России.
3	История Новейшего времени.	Тема 6. Мировое сообщество и Советское государство в 1917-1941 гг. Развитие стран Европы и США. Становление Советского государства. СССР в 1920-1930-е гг.

		<p>Тема 7. Мировое сообщество и СССР в 1941-1991 гг. Вторая мировая и Великая Отечественная война. Международные отношения, «холодная война». Внешняя и внутренняя политика СССР в 1945-1991 гг.</p> <p>Тема 8. Россия в современном мире. Мировое сообщество на рубеже XX-XXI вв. Социально-экономическое и политическое развитие РФ.</p>
--	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	Цели и задачи изучения истории. Источники и литература. Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Требования к написанию и оформлению домашнего задания, критерии оценки.
2	История Нового времени	
3	История Новейшего времени.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	История Нового времени	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	История Новейшего времени	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	Тема 1. Теория и методология исторического познания. Методология исторического познания, альтернативность и

		<p>многовариантность в исторической науке. Источниковедение и историография Отечественной истории.</p> <p>Тема 2. Основные тенденции развития мировой цивилизации в древности и средневековье. Древние цивилизации. Типология цивилизационного развития. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе и на Востоке. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Мировые религии. Создание национальных государств и формирование национальной культуры.</p> <p>Тема 3. Древняя Русь. Объективные и субъективные предпосылки образования Древнерусского государства, его значение для становления российской государственности и культуры. Феодалная раздробленность на Руси, ее политические и экономические причины.</p> <p>Тема 4. Формирование Российского централизованного государства. Социально-экономические и политическое развитие западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. Особенности государственной централизации в русских землях.</p> <p>Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв. Эпоха Великих географических открытий. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв.</p> <p><i>Темы практических занятий</i></p> <p>Тема 1. Функции исторического познания. Предмет, цели, задачи, структура курса.</p> <p>Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире. Типология цивилизационного развития. Древняя Русь. Русские земли в период раздробленности. Образование единого государства XIV-XVI вв.</p> <p>Тема 3. Страны Западной Европы и Россия в XVI-XVII вв. От средневековья к Новому времени. Россия в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в.</p>
2	История Нового времени	<p>Тема 6. Россия и мир в XVIII в. Основные тенденции экономического и политического развития. Абсолютизм. Просвещение и "просвещенный абсолютизм". Западная цивилизация во второй половине XVIII в. Образование США. Великая Французская революция. Необходимость и предпосылки преобразований в России. Реформы Петра I. Проблема преемственности курса петровских реформ. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</p> <p>Тема 7. XIX век в мировой истории. Промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения, в первой половине XIX в., колониализм и национально-освободительные движения. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в.. «Золотой век» русской культуры.</p> <p>Тема 8. «Эпоха великих реформ». Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Соци-</p>

		<p>ально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p>Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв. Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформы П.А.Столыпина.</p> <p><i>Темы практических занятий</i></p> <p>Тема 4. Мир в XVIII в. Европа и Америка в XVIII в. Реформы Петра I. «Просвещенный абсолютизм»</p> <p>Тема 5. Россия и мир в XIX - начале XX вв. Глобальные изменения в мире. Модернизационные процессы в России. Реформы и революции в России.</p>
3	История Новейшего времени	<p>Тема 10. Эпоха войн и революций. Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Революционный подъем в странах Европы и проблемы послевоенного урегулирования. Версальско-Вашингтонская система. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде в октябре 1917 г.</p> <p>Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг. Формирование новых структур власти. Политика “военного коммунизма”. Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Особенности социалистической индустриализации. Коллективизация. Итоги первых пятилеток. Образование СССР. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p>Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война. Причины войны, планы и цели Германии. Периодизация и основные события Великой Отечественной войны. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p>Тема 13. СССР в послевоенный период. основные тенденции социально-экономического и политического развития. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): планы и реальность. Сущность, основные этапы и последствия реформ 1985-1991 гг. Изменение внешнеполитического курса. Кризис и распад СССР. Образование СНГ. Значение и последствия политики «Перестройки».</p> <p>Тема 14. Российская Федерация в современном мире. Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Российская Федерация на современном этапе. Стратегия социально-экономического развития страны. Национальные проекты. Место и роль Российской Федерации в мировом экономическом и политическом сообществе.</p> <p><i>Темы практических занятий</i></p> <p>Тема 6. Мировое сообщество и Советское государство в 1917-1941 гг. Развитие стран Европы и США. Становление Советского государства. СССР в 1920-1930-е гг.</p> <p>Тема 7. Мировое сообщество и СССР в 1941-1991 гг. Вторая мировая и Великая Отечественная война. Международные отношения, «холодная война». Внешняя и внутренняя политика СССР в 1945-1991 гг.</p> <p>Тема 8. Россия в современном мире. Мировое сообщество</p>

		на рубеже XX-XXI вв. Социально-экономическое и политическое развитие РФ.
--	--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации - к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает периодизацию мировой и Отечественной истории, общие закономерности развития мировой цивилизации и особенности исторического пути России; важнейшие события мировой и отечественной истории	1-3	Контрольная работа Зачет с оценкой
Имеет навыки работы с исторической литературой и источниками при выполнении учебного задания	1-3	Контрольная работа Домашнее задание Зачет с оценкой
Имеет навыки аргументированного изложения выводов и оценок, обоснования своей позиции по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому	1-3	Домашнее задание Зачет с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей развития мировой цивилизации и особенностей исторического пути России
	Знание важнейших событий мировой и отечественной истории; усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Самостоятельность в выполнении заданий
	Навыки самопроверки
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета:

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 1-м семестре (очная форма обучения) и в 1-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 1-м семестре (очная форма обучения) и в 1-м семестре (заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Древняя и средневековая история	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и функции исторического знания. 2. Методы изучения истории. 3. Периодизация мировой и Отечественной истории. Возникновение древних цивилизаций. 4. Средние века как этап в развитии мировой цивилизации. Возникновение мировых религий. 5. Древние славяне, расселение восточных славян в VI-VIII вв. н.э., общественный строй, культура и быт. 6. Древнерусское государство (X-XII вв.), его значение для становления российской государственности и культуры 7. Крещение Руси: геополитическое и культурное значение христианизации восточнославянских земель. 8. Восточнославянские земли в период политической раздробленности.

		<p>ности. Борьба Руси с иноземными вторжениями в XIII в.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Формирование централизованных национальных государств в Европе. Возвышение Москвы в XIV в. 10. Завершение политического объединения Руси (вторая половина XV – начало XVI вв.). Особенности государственной централизации в русских землях. Теория «Москва – третий Рим». 11. Эпоха «великих географических открытий» и ее последствия для развития Европейских стран и формирования мировой цивилизации. 12. Западная Европа на пути к Новому времени: реформация и протестантизм, раннебуржуазные революции. 13. Основные направления внешней политики Российского государства в XVI в. 14. Внутренняя политика Ивана IV Грозного: ее итоги и последствия. 15. Юридическое оформление крепостного права в России в XVI-XVII вв. 16. Основные этапы и последствия Смутного времени. 17. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в. 18. Реформы русской православной церкви в XVII в. и церковный раскол. 19. Основные направления внешней политики России в XVII в.
2	История Нового времени	<ol style="list-style-type: none"> 1. Начало индустриального развития в Западной Европе. Абсолютизм и Просвещение. Феномен «просвещенного абсолютизма». 2. Борьба европейских держав за колонии в XVIII-XIX вв. 3. Россия на рубеже XVII-XVIII вв. Необходимость и предпосылки модернизации. 4. Внешняя политика Петра I, развитие отношений с европейскими странами. 5. Реформы Петра I, итоги его преобразований. 6. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762 гг.). 7. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. 8. Внешняя политика Российской империи во второй половине XVIII в. 9. Усиление крепостного гнета и народные движения в XVIII в. Крестьянская война 1773-1775 гг. 10. Западная цивилизация во второй половине XVIII в.: начало промышленного переворота, образование США, буржуазная революция во Франции. 11. XIX в. в мировой истории. 12. Модернизационные процессы в России в первой половине XIX в. 13. Европейское направление внешней политики России в начале XIX в. Отечественная война 1812 г. 14. Внешняя политика Российской империи в первой половине XIX в. Восточный вопрос. Крымская война. 15. Общественно-политическая мысль России в первой четверти XIX в. Движение декабристов. 16. Общественно-политическая мысль России во второй четверти XIX в. Теория «официальной народности», славянофилы и западники. 17. Отмена крепостного права. «Положения 19 февраля 1861 г.». 18. Реформы Александра II в 1860-70-х гг. (местного управления, судебная, военная, образования, печати) и их значение. 19. Общественно-политическая мысль России во второй половине XIX в. Народничество 1870-1880-х гг.

		<p>20. Проблемы экономической и политической модернизации России во второй половине XIX в. Контрреформы Александра III.</p> <p>21. Геополитические изменения второй половины XIX в.: объединение Италии и Германии. Формирование военно-политических союзов.</p> <p>22. Внешняя политика Российской империи во второй половине XIX в.</p> <p>23. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX – XX вв. Реформы С.Ю. Витте</p> <p>24. Общественно-политические движения начала XX в. и формирование политических партий в России. Революция 1905-07 гг.: ее причины, характер, основные этапы, значение.</p> <p>25. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина.</p> <p>26. Внешняя политика России в начале XX века. Русско-японская война.</p> <p>27. Причины и характер первой мировой войны. Россия в первой мировой войне.</p> <p>28. Февральская революция. Двоевластие. Причины дальнейшего углубления кризиса в стране летом и осенью 1917 г.</p>
3	История Новейшего времени	<p>1. Итоги первой мировой войны. Версальско-Вашингтонская система. Мир в межвоенный период.</p> <p>2. Октябрьская революция 1917 г.: цели, первые результаты, значение.</p> <p>3. Гражданская война в России. Причины победы большевиков.</p> <p>4. «Военный коммунизм». Формирование экономической и политической системы Советского государства.</p> <p>5. Образование СССР и развитие союзного государства в 1920-1930-е гг.</p> <p>6. Новая экономическая политика – НЭП (1921-1929 гг.): сущность, противоречия, итоги.</p> <p>7. Основные направления и принципы советской внешней политики в 1920-е и начале 1930-х гг.</p> <p>8. Индустриализация в СССР, ее особенности. Итоги первых пятилеток.</p> <p>9. Причины свертывания нэпа (1929 г.). Коллективизация в СССР: цели, методы проведения, итоги.</p> <p>10. Общественно-политическое развитие СССР в 1930-е гг. «Культурная революция».</p> <p>11. Международное положение и внешняя политика СССР накануне второй мировой войны.</p> <p>12. Начало второй мировой войны. Мероприятия советского правительства по модернизации экономики в условиях нарастания военной угрозы.</p> <p>13. Начальный период Великой Отечественной войны</p> <p>14. Коренной перелом в Великой Отечественной и второй мировой войне.</p> <p>15. Завершающий этап Великой Отечественной войны. Вклад Советского Союза в победу над фашистской Германией. Разгром Японии.</p> <p>16. Внешняя политика Советского Союза в послевоенный период, противостояние СССР-США, «холодная война».</p> <p>17. СССР в послевоенный период (1945-1953 гг.). Варшавский договор и Совет экономической взаимопомощи.</p> <p>18. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): разоблачение «культ личности» Сталина, итоги внутренней политики Н.С. Хрущева.</p> <p>19. Политика разрядки международной напряженности. Хельсинское соглашение 1975 г.</p>

		<p>20.Итоги социально-экономического и политического развития СССР к началу 1980-х гг. Необходимость радикальных реформ.</p> <p>21.Попытки М.С. Горбачева реформировать «реальный социализм» (1985-1991 гг.). Кризис власти и распад СССР.</p> <p>22.Социально-экономические реформы 1990-х гг. в России и их результаты.</p> <p>23.Формирование и развитие политической системы России в 1992-2018 гг.</p> <p>24.Основные направления российской внешней политики в 1992-2018 гг.</p> <p>25.Стратегия социально-экономического и культурного развития России на современном этапе. Приоритетные национальные проекты.</p>
--	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-2. «История Средневековья и Нового времени: факты и оценки».

Примеры типового задания

Познавательная функция исторического познания заключается в...

- 1) выявлении закономерностей исторического развития;
- 2) идентификации и ориентации общества, личности;
- 3) формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств;
- 4) выработке научно-обоснованного политического курса;
- 5) определении направлений внешней политики.

Как назывался высший сословно-представительный орган в России середины XVI - середины XVII вв.? Найдите правильный ответ:

- 1) вече;
- 2) Земский Собор;
- 3) Избранная рада;
- 4) Сенат;
- 5) Синод.

На каких двух принципах строилась политика «просвещенного абсолютизма»

- 1) неприкосновенности старого порядка
- 2) теории «общественного договора»
- 3) католического богословия
- 4) теории «естественного права»

По Крестьянской реформе 1861 г.:

- 1) крестьяне освобождались без земли;
- 2) вся помещичья земля передавалась крестьянам;

- 3) крестьяне должны были платить выкуп за землю;
- 4) крестьяне должны были платить выкуп за личную свободу;
- 5) крестьяне переселялись на хутора.

Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашняя работа объемом 15 стр. должна состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

Примерная тематика:

1. Историко-культурное развитие российских городов (по выбору обучающихся)
2. Источниковедение и вспомогательные исторические дисциплины.
3. Первобытные верования. Язычество древних славян.
4. «Великое переселение народов» и судьбы древних государств.
5. Образование Древнерусского государства как научная проблема: дискуссионные вопросы, современный взгляд на «норманнскую теорию».
6. Киевская Русь и Великая Степь (взаимоотношения древнерусского государства с кочевыми народами).
7. Мировые религии на рубеже I и II тысячелетия нашей эры. Принятие христианства на Руси и его значение для становления российской государственности и культуры.
8. Владимиро-Суздальская Русь (XII-XIV вв.)
9. Новгородская боярская республика (XII-XV вв.)
10. Галицко-Волынское княжество (XII – нач. XIV в.)
11. Золотая Орда в XIII-XV вв.
12. Великое княжество Литовское в XIII-XV вв.
13. Формирование единого Российского государства и Византийское наследие.
14. «Московские итальянцы» XV-XVI вв и их роль в жизни русского общества.
15. Москва – уникальный памятник градостроительного искусства.
16. Быт и нравы средневековых москвичей.
17. Роль Ивана IV Грозного в истории России: проблемы, мнения, оценки.
18. Эпоха «Великих географических открытий». Вклад России в изучение «белых пятен» на карте мира.
19. Присоединение Поволжья и Сибири к Российскому государству.
20. Присоединение Украины к России в XVII веке: исторические реалии и современные дискуссии.
21. Государство и церковь России в XVI-XVII в.
22. Крестьянские войны в России в XVII-XVIII вв.
23. Иностранцы на русской службе в XVII-XVIII вв.
24. Реформаторская деятельность Петра Великого: проблемы, оценки, мнения.
25. Последствия европеизации Отечественной культуры в первой четверти XVIII в.
26. «Просвещение» и «просвещенный абсолютизм»: теория и практика.
27. Основные направления общественно-политической мысли России 2-ой пол. XVIII в.
28. Эпоха наполеоновских войн: участие и роль России.
29. Влияние Отечественной войны 1812 года на российское общество.
30. «Золотой век» русской культуры.
31. Восточный вопрос во внешней политике России в XIX в.
32. Присоединение Кавказа к Российскому государству.
33. Присоединение Казахстана и Средней Азии к Российскому государству.
34. Эпоха «Великих реформ»: замыслы и результаты.
35. Роль России в международной политике конца XIX - начала XX века.
36. «Серебряный век» русской культуры и его наследие.
37. Первая мировая война и ее влияние мировую и российскую историю.
38. Причины крушения династии Романовых.
39. Октябрьская революция (1917 г.) в России: противоречивость оценок.

40. Коминтерн и внешняя политика Советского государства в 1920-е гг.
41. Мир между двух мировых войн: варианты социально-экономического и политического развития после кризиса 1929-1933 гг.
42. Культурная и церковная политика в советском государстве (1920-1930-е годы).
43. «Культурная революция» как одно из направлений социалистического строительства.
44. Причины и характер второй мировой войны. Основные театры военных действий.
45. Модернизация экономики и вооруженных сил СССР накануне второй мировой войны.
46. Международное значение победы Советского Союза над фашистской Германией и милитаристской Японией.
47. Советский тыл в годы Великой Отечественной войны.
48. Партизанское движение в годы Великой Отечественной войны.
49. МИСИ в годы Великой Отечественной войны.
50. Итоги и уроки второй мировой войны.
51. Международное положение и внешняя политика СССР в годы «холодной войны».
52. «Оттепель» в отечественной культуре. 1950-1960-е гг.
53. СССР в середине 60-х – середине 80-х гг. XX в.: противоречия экономического и социального развития.
54. Формирование и развитие новой политической системы России (1992-2018 гг.)
55. Национальные проекты и стратегия социально-экономического развития России на современном этапе
56. Роль России в современной мировой политике.
57. Государственные праздники России: история и современность.
58. История строительного образования в России.
59. Страницы истории МИСИ-МГСУ.
60. Вклад ученых МГСУ в развитие строительной науки.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 1-м семестре (очная форма обучения) и в 1-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей развития мировой цивилизации и особенностей исторического пути России	Не знает основные закономерности развития мировой цивилизации и особенности исторического пути России	Знает периодизацию мировой и Отечественной истории, но не может выделить общее и особенное	Знает основные закономерности развития мировой цивилизации и особенности исторического пути России	Знает основные закономерности исторического развития, может самостоятельно сравнивать регионы и эпохи и формулировать корректные выводы
Знание важнейших событий мировой и отечественной истории; усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Навыки самопроверки	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает значимые ошибки при выполнении заданий	Допускает незначительные ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	История [Текст]: учебник / под ред. Т.А. Молоковой . – М.: МГСУ, 2013. – 280 с.	127
2	Всемирная история [Текст]: учебник для студентов вузов / Под ред.: Г. Б. Поляка, А. Н. Марковой. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ, 2013. - 866 с.	300
3	Зуев М.Н. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / М.Н. Зуев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 655 с.	200
4	История России [Текст] : учебник / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Исторический факультет. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2012. - 528 с.	100
5	Мунчаев Ш.М. История России [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / Ш. М. Мунчаев, В. М. Устинов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Норма : Инфра-М, 2013. - 751 с.	50
6	Правители России и развитие строительства [Текст]: монография; под общ. ред. Т.А. Молоковой. – М.: МГСУ, 2012. – 296 с.	49
7	Кириллов В.В. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / В. В. Кириллов. - 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2012. - 663 с.	52
8	Гацунаев К.Н. История [Текст] : учебное пособие для студентов заочной формы обучения и экстерната / К. Н. Гацунаев; под. общ. ред. Т.А. Молоковой. – Москва: МГСУ, 2012. - 115 с.	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	История [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Т. А. Молоковой. 4-е изд. (учебник). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. (1 файл pdf : 289 с.).	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/19.pdf
2	Гацунаев К.Н. История [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения и экстерната/ Гацунаев К.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 116 с.	http://www.iprbookshop.ru/20008
3	История [Электронный ресурс] : учебное пособие / [В. П. Фролов [и др.] ; под ред. Т.А. Молоковой; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. - Электрон. текстовые дан. (9Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)	http://lib-05.gic.mgsu.ru/lib/2017/30.pdf
4	Фролов В.П. Глоссарий по истории [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фролов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 64 с.	http://www.iprbookshop.ru/16396
5	Хронограф [Электронный ресурс]: учебное пособие по истории/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 70 с.	http://www.iprbookshop.ru/16315
6	Очерки истории университетского образования [Электронный ресурс] : монография / под ред. Т.А. Молоковой ; [Т.А. Молокова и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 176 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/44.pdf
7	Правители России и развитие строительства [Электронный ресурс] : монография / [Т. А. Молокова и др.] ; под общ. ред. Т. А. Молоковой ; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. - Электрон. текстовые дан. - Москва : НИУ МГСУ, 2016. - 309 с.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/23.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	История: методические указания для подготовки к практическим занятиям / Бызова О.М. Пантелеева Т.Л. Под общ. ред. проф. Т.А. Молоковой. – М.: МГСУ, 2012. – 37 с.
2	История [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки к практическим занятиям для студентов всех направлений подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет. – М.: МГСУ, 2014.
3	История [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы и самопроверке знания, для студентов всех направлений и профилей подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет. – М.: МГСУ, 2014.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1090

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhcsiCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.02	Иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	Канд.геогр.наук	Архипов А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Иностранных языков и профессиональной коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области иностранного языка, обучение практическому владению языком для его активного применения в профессиональном общении для решения социально-коммуникативных задач в различных областях общекультурной и профессиональной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знает базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения, нейтральный научный стиль, а также основную профильную лексику, дифференциацию лексики по сферам применения, культуру и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; грамматические формы и конструкции, характерные для нейтрального научного стиля</p> <p>Умеет понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и общекультурные темы; читать и понимать со словарем литературу на темы повседневного общения; участвовать в обсуждении тем, связанных с повседневным и общекультурным общением.</p> <p>Имеет навыки разговорно-бытовой речи; устной речи – делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) по вышеуказанным темам</p>
<p>ОПК-9 владением одним из иностранных языков на уровне профессионального общения и письменного перевода</p>	<p>Знает иностранный язык в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников и соотнесения языковых явлений по их форме и содержанию с контекстным использованием.</p> <p>Умеет трансформировать иноязычные знания в сферу профессиональной официальной деятельности</p> <p>Имеет навыки использования профессиональных специальных знаний для порождения высказывания на иностранном языке</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	«Высшее образование»	1			16			51	9	Контрольная работа №1 – р.1-2, Домашнее задание №1 – р.1-3
2	«Гражданское строительство»				16					
3	«Великие инженеры современности и прошлого»				16					
	Итого:	1			48			51	9	<i>Зачет</i>
4	«Строительные профессии»	2			16			53	27	Контрольная работа № 2 – р.4-5, Домашнее задание № 2 – р.4-7
5	«Типы зданий»				16					
6	«Строительные материалы»				16					
7	«Информационные технологии в строительстве»				16					
	Итого:	2			64			53	27	<i>Экзамен</i>
	Итого:	1,2			112			104	36	<i>Зачет, Экзамен</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	«Высшее образование»	1						102	4	Контрольная работа №1 – р.1-2, Домашнее задание №1 – р.1-3
2	«Гражданское строительство»				2					
3	«Великие инженеры современности и прошлого»									
	Итого:	1			2			102	4	<i>Зачет</i>
4	«Строительные профессии»	2						133	9	Контрольная работа № 2 – р.4-5,
5	«Типы зданий»				2					

6	«Строительные материалы»									Домашнее задание № 2 – р.4-7
7	«Информационные технологии в строительстве»									
	Итого:	2			2			133	9	Экзамен
	Итого:	1, 2			4			235	13	Зачет, Экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	«Высшее образование»	Учеба в ВУЗе. Мой Университет. Высшее образование в России и за рубежом. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Времена активного залога. Синтаксис.
2.	«Гражданское строительство»	Понятие «гражданское строительство». Гражданское строительство как отрасль экономики. Основные принципы и его взаимодействие с другими отраслями. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Причастие, деепричастие.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого»	История развития гражданского строительства в России и за рубежом. Выдающиеся инженеры и их достижения. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Страдательный залог.
4.	«Строительные профессии»	Специалисты различной квалификации. Профессия инженера-строителя. Рабочие строительные профессии. Сопоставительный анализ профессий. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Безличные/неличные формы глагола/конструкции.

5.	«Типы зданий»	Классификация зданий по типам. Жилые дома, общественные сооружения. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Инфинитивные конструкции.
6.	«Строительные материалы»	Строительные материалы, их свойства и разновидности: бетон, пластмассы, металлы, древесина. Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Сложные предложения.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	Современные информационные технологии и их использование в различных областях. Компьютерные технологии в современном строительстве. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Согласование времен. Косвенная речь.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	«Высшее образование»	Примеры выполнения заданий контрольной работы и домашнего задания по темам разделов 1, 4.
4.	«Строительные профессии»	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	«Высшее образование»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2.	«Гражданское строительство»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4.	«Строительные профессии»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5.	«Типы зданий»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
6.	«Строительные материалы»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	«Высшее образование»	Письменный перевод текстов. Учеба в ВУЗе. Мой Университет. Высшее образование в России и за рубежом. Грамматика: Времена активного залога. Синтаксис.
2.	«Гражданское строительство»	Письменный перевод текстов. Понятие «гражданское строительство». Гражданское строительство как отрасль экономики. Основные принципы и его взаимодействие с другими отраслями. Грамматика: Причастие, деепричастие.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого»	Письменный перевод текстов. История развития гражданского строительства в России и за рубежом. Выдающиеся инженеры и их достижения. Грамматика: Страдательный залог.
4.	«Строительные профессии»	Письменный перевод текстов. Специалисты различной квалификации. Профессия инженера-строителя. Рабочие строительные профессии. Сопоставительный анализ профессий. Грамматика: Безличные/неличные формы глагола/конструкции.
5.	«Типы зданий»	Письменный перевод текстов. Классификация зданий по типам. Жилые дома, общественные сооружения. Грамматика: Инфинитивные конструкции.
6.	«Строительные материалы»	Письменный перевод текстов. Строительные материалы, их свойства и разновидности: бетон, пластмассы, металлы, древесина. Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. Грамматика: Сложные предложения.
7.	«Информационные технологии в	Письменный перевод текстов. Современные информационные технологии и их использование в

	строительстве»	различных областях. Компьютерные технологии в современном строительстве. Грамматика: Согласование времен. Косвенная речь.
--	----------------	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.02	Иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения, нейтральный научный стиль, а также основную профильную лексику, дифференциацию лексики по сферам применения, культуру и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; грамматические формы и конструкции, характерные для нейтрального научного стиля	1-7	Контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен

Умеет понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и общекультурные темы; читать и понимать со словарем литературу на темы повседневного общения; участвовать в обсуждении тем, связанных с повседневным и общекультурным общением. Имеет навыки разговорно-бытовой речи; устной речи – делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) по вышеуказанным темам	1-7	Зачет, экзамен
Знает иностранный язык в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников и соотнесения языковых явлений по их форме и содержанию с контекстным использованием. Умеет трансформировать иноязычные знания в сферу профессиональной официальной деятельности	1-7	Контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен
Имеет навыки использования профессиональных специальных знаний для порождения высказывания на иностранном языке	1-7	Зачет, экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Освоение методик - умение выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выполнения заданий
Навыки	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Для всех форм обучения зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 2 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
4.	«Строительные профессии»	1. Письменный перевод текста со словарем с иностранного языка на русский. 2. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
5.	«Типы зданий»	1. Письменный перевод текста со словарем с иностранного языка на русский. 2. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
6.	«Строительные материалы»	1. Письменный перевод текста со словарем с иностранного языка на русский. 2. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	1. Письменный перевод текста со словарем с иностранного языка на русский. 2. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	«Высшее образование»	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
2.	«Гражданское строительство»	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого»	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа № 1 в 1 семестре; контрольная работа № 2 во 2 семестре;
- домашнее задание № 1 в 1 семестре; домашнее задание № 2 в 2 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Перечень типовых контрольных заданий

Контрольная работа № 1

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

I. Choose the correct answer.

1. I always ... to the Institute at 9.
a) comes b) come c) has come d) have come
2. He usually ... to the Institute by metro.
a) go b) is going c) goes d) have gone
3. My friend at the factory.
a) works b) work c) will work d) are working
4. This group ... to the theatre next month.
a) goes b) go c) is going d) will go
5. I ... home later than usual yesterday.
a) came b) have come c) come d) was coming
6. He ... the book about Robinson Crusoe now.
a) read b) has read c) is reading d) was reading
7. She ... her homework when we came to see her.
a) was doing b) is doing c) has done d) will do
8. I ... the text all the evening tomorrow
a) will translate b) am translating c) have translated d) will be translating
9. They ... never to London.
a) aren't b) were not c) have been d) were being
10. I ... lectures since September.
a) attend b) have attended c) am attending d) attended

II. Write this text in Past Simple.

1. On Monday we have five lessons. The first lesson is English. At this lesson we write a dictation and do some exercises. Nick goes to the blackboard. He answers well. Pete does not know his lesson. After the second lesson I go to the canteen. I eat a sandwich and drink a cup of tea. After the lesson I do not go home at once. I meet my friends.

III. Use Past Simple or Past Continuous.

1. I (go) to the cinema yesterday.
2. I (go) to the cinema at four o'clock yesterday.
3. I (to do) my homework from five till eight yesterday.
4. I (not to play) the piano yesterday. I (to write) a letter to my friend.
5. When I (to come) home, my little sister (to sleep).
6. When Tom (to cross) the street, he (to fall).
7. When I (to get up), my mother and father (to drink) tea.
8. While my grandfather (to watch) TV, he (to fall) asleep/

IV. Use Present Continuous or Present Perfect.

1. What's the matter? Why he (to stop)?
2. What you (to look) forward to?

3. The boy (to do) his homework and (to take) a karate lesson now.
4. (to find) you the book?
5. He (to say) just something about it.
6. He (to read) a newspaper now.
7. Mike (to leave) for work yet?
8. How long you (to know) each other?

V. Use the verbs in the correct form.

1. They (to come) to the office at eight o'clock every morning.
2. This manager usually (to eat) sandwiches for lunch.
3. They (to go) to the office by car?
4. The (to build) houses now.
5. Where (to watch) they the film at the moment?
6. My train (to arrive) at the station at 11 a.m.
7. Kerry is seventeen. She (to be) eighteen next week.
8. As soon as they (to come) home, they (to phone) us.
9. Jake (to pass) his exams last May.
10. Lima's parents (to see) aunt Polly for ten years.
11. When Tom (to enter) the room, Kerry (to translate) the text.
12. What (to do) you all day long yesterday?
13. What you (to do) these three months?
14. The message (to arrive) five minutes after he (to leave) the house.
15. The rain (to stop) by the time we (to reach) home.

VI. Replace the sentences with participle.

1. All the people who live in this house are students.
2. The woman who is speaking now is our secretary.
3. The apparatus that stands on the table in the corner of the laboratory is quite new.
4. The young man who helps the professor in this experiments studies at our university.
5. People who borrow books from the library must return them on time.
6. There are many students in our group who take part in all kinds of extracurricular activities.

VII. Choose the correct form of participle.

1. The girl (writing, written) on the blackboard is our best student.
2. Everything (writing, written) here is quite right.
3. Who is that boy (doing, done) his homework at this table?
4. The exercises (doing, done) by the students were easy.
5. Read the (translating, translated) sentences once more.
6. Name some places (visiting, visited) by you last year.
7. Yesterday we were at a conference (organizing, organized) by the students of our university.
8. Do you know the girl (playing, played) in the garden?
9. (Going, gone) along the street, I met Mary and Ann.
10. The (losing, lost) book was found at last.

VIII. Translate into English.

Профессор, читающий лекцию; студент, изучающий английский язык; инженер, знающий иностранный язык; студент, спрошенный преподавателем; университет, основанный Ломоносовым; студент, сдающий экзамен; инженер, использующий новые достижения науки; железная дорога, построенная молодыми рабочими; проблема, решенная успешно; строя дороги; устанавливая новое оборудование; применяя новые методы; построив дорогу; закончив работу; соединив две части города.

IX. Use the correct participle.

1. While (cross) the street, one should first look to the left and then to the right.
2. People (watch) a performance are called an audience.
3. (flush and excite) the boy came (run) to his mother.
4. He stood (watch) the people who were coming down the street (shout and wave) their hands.

5. The weather (be) cold, he put on his overcoat.
6. The weather (change), we decided to stay where we were.
7. The sun (set) an hour before, it was getting darker.
8. The material (be) a dielectric, no current can flow through it.
9. The bridge (sweep) by the flood away, the train didn't arrive.
10. (show) the wrong direction, the travellers soon lost their way.

Немецкий язык

I. Setzen Sie haben oder sein ein.

1. 1. ... du gestern abends zu Hause gewesen? 2. Ich ... heute auf der Straße Anna begegnet, aber ... sie nicht erkannt — das Mädchen ... sich sehr geändert, ... größer und schöner geworden. 3. Mein Onkel... nach Berlin mit dem Zug gefahren, die Fahrkarten ... wir im voraus bestellt. 4. Die Lampe ... hier auf der Kommode gestanden, aber jetzt ... sie verschwunden. 5. Wann ... ihr gestern aufgestanden, ... ihr euch nicht verschlafen und ... rechtzeitig zur Uni gekommen? 6. In der Schule... mein Vater oft Probleme mit Mathematik und Physik gehabt, diese Fächer ... ihm schwer gefallen. 7. Der Vortrag des Studenten ... dem Professor gut gefallen. 8. Wir ... im Cafe am Tischchen in der Ecke Platz genommen und der Kellner ... uns gleich eine Kanne Kaffee mit Milch gebracht.

II. Setzen Sie die Verben im Präteritum ein.

1. Er (vorschlagen) eine gute Idee. 2. Wir (betreten) den Zuschauerraum und der Film (anfangen). 3. Die Freunde (sich treffen) auf dem Roten Platz. 4. Ich (leihen) dem Freund das Buch für eine Woche. 5. Alexander Puschkin (schaffen) viele wunderschöne Werke. 6. Der Basketballer (werfen) den Ball genau in den Korb. 7. In der Pause (austrinken) ich ein Glas Cola. 8. Ich (sich auskennen) in dieser Frage leider nicht.

III. Verwenden Sie die richtige Form des Verbs.

1. Der Student (durchfallen) in der Prüfung. Er (arbeiten) in diesem Semester nicht systematisch.
2. Auch beim Geburtstag meiner Großmutter (sein) ich nicht dabei. Man (lassen) mich zu Hause.
3. Wir (vorbeigehen) an einem Kino. Es (laufen) der Film "Anna Karenina".
4. Der Kranke (schlafen) ruhig. Er (nehmen) eine Tablette.
5. Der Junge (gehen) zum Training. Er (essen) zu Mittag.
6. Nach dem Studium (kommen) ich nach Hause. Ich (spielen) mit meiner jüngeren Schwester.
7. Die Mutter (backen) eine Torte. Ich (einladen) meine Freunde zum Tee.
8. Der Junge (arbeiten) in der letzten Zeit viel. Er (aussehen) sehr müde.
9. Die Touristen (aufstehen) früh. Sie (machen sich) nach dem Frühstück auf den Weg.
10. Der Vater (fahren) im Sommer ans Weißmeer. Er (erzählen) von seinen Reiseabenteuern.

IV. Setzen Sie die Verben in Präsens ein.

- 1) Die Studentin (antworten) auf meine Fragen:
 - a) antwortet, b) antwort, b) antwortetet, d) antwortest.
- 2) Ihr beide (sich verspäten) zur Stunde:
 - a) verspätet euch, b) verspätetest dich, c) verspäten uns, d) verspätet sich.
- 3) Du (sprechen) immer deutsch:
 - a) sprichst, b) sprechst, c) sprach, d) spricht.
- 4) Meine Freundin (tragen) ein grünes Kleid:
 - a) trägt, b) trägt, c) trugt, d) trage.
- 5) Ich (basteln) gern am Abend:
 - a) bastele, b) bastelt, c) bastelst, d) bastle.
- 6) Du (sich setzen) an den Tisch:
 - a) setzt dich, b) sitzt dich, c) setztes dich, d) setzen sich.

V. Formen Sie folgende Sätze in partizipiale Wortverbindungen um.

1. Das Beispiel überzeugt.
2. Der Fahrgast steigt ein.
3. Das Wort beruhigt.
4. Die Krise dauert an.

5. Die Dame sieht gut aus.
6. Das Haus ist gebaut.
7. Der Saal ist geschmückt.
8. Die Fehler sind verbessert.
9. Die Stadt ist befreit.
10. Der Gast ist eingeladen.

VI. Bilden Sie aus folgenden Sätzen Partizipialgruppen.

a) Muster: Diese Farbe kommt in Mode - diese in Mode kommende Farbe

1. Die Frau kleidet sich gut.
2. Ein Passagier ist auf dem Bahnsteig geblieben.
3. Das Kind schaut zum Fenster hinaus.
4. Viele Menschen wohnen auf dem Lande.
5. Die Studenten plaudern über das Studium.
6. Zwei Freundinnen bereiten zusammen ihre Aufgaben vor.
7. Der Autor stellt in seinem Roman unsere Zeit dar.
8. Die Leser geben die Bücher zurück.
9. Das Mädchen studiert an der Universität.
10. Vor dem Haus verabschieden sich die Freunde.

VII. Bilden Sie aus folgenden Sätzen Partizipialgruppen.

1. Der Journalist hat eine interessante Geschichte erzählt.
2. Der Mann hat diese deutschen Bücher gekauft.
3. Ich habe diese Werke mit Interesse gelesen.
4. Wir haben die Leserformulare unterschrieben.
5. Die Studenten haben den Text richtig übersetzt.
6. Mein Freund erklärte mir meinen Fehler.

VIII. Übersetzen Sie aus dem Russischen ins Deutsche.

1. Пишущий статью ученый; оплачивающий покупки клиент; отвечающий на вопросы студент; продолжающий работу ученый; осматривающие город туристы.
2. Прочитанная профессором книга; построенный рабочими дом; написанная ученым статья; продолженная профессором работа; осмотренный туристами город.
3. Книга, которую нужно читать; дом, который надо построить; статья, которая должна быть написана; гараж, который легко отремонтировать; вопрос, на который легко ответить.

Французский язык

1. a) Conjuguez au Futur immédiat les verbes suivants :

Apprendre, lire, écrire, revenir, se laver ;

b) Mettez les verbes au Futur immédiat :

1. Je (envoyer) une lettre. 2. Nous (regarder) la télé. 3. Ils (revenir) du cinéma. 4.-tu (acheter) ce manuel ? 5. Elle (faire) ses devoirs. 6.-vous (écrire) une dictée ? 7. Je (répondre) à tes questions. 8. On (déjeuner). 9. Elles (partir). 10. Il (faire) du ski.

2. a) Conjuguez au Passé immédiat les verbes suivants:

Manger, partir, discuter cette nouvelle, jouer au tennis, se promener ;

b) Mettez les verbes au Passé immédiat (*используйте глагол в Passé immédiat*) :

1. Nous (corriger) nos fautes. 2. Ils (parler) de leur voyage. 3.-vous (apprendre) cette nouvelle ? 4. Je (regarder) ce film. 5. On (parler) de cela. 6.-tu (se baigner) ? 7. Elles (arriver). 8. Il (lire) ce livre. 9. Nous (écouter) la musique. 10. Elle (dire) cela.

3. a) Conjuguez au Futur simple les verbes suivants :

Voyager, finir, faire, aller, revenir ;

b) Mettez les verbes au Futur simple :

1.-tu (aller) au théâtre avec nous ? 2. Je te (parler) de cela demain. 3. Il t' (accompagner) à la gare. 4. Nous (pouvoir) faire cela dans une semaine. 5. Elle (travailler) tout le jour. 6. Quand-tu

(venir) ? 7. Je (s'occuper) de cela moi-même. 8. Ils y (partir) dans un mois. 9. Lui-vous (téléphoner) ? 10. On (bâtir) trois grandes maisons ici.

4. a) *Conjuguez au Passé composé les verbes :*

Parler, donner, finir, lire, répondre, arriver, devenir, entrer, se tromper ;

b) *Mettez les verbes au Passé composé (поставьте глаголы в Passé composé):*

1. Hier nous (aller) au cinéma. 2. Il (dessiner) un beau tableau. 3. Ce projet (recevoir) beaucoup de prix. 4.-tu (traduire) ce texte ? 5. Ils (se reposer) bien. 6. Elle (dire) la vérité. 7. Je l'(voir) il y a deux jours. 8. Cet écrivain (écrire) beaucoup de romans. 9. Il (entrer) le premier. 10. Elle (naître) à Moscou. 11.-vous (entendre) déjà cette nouvelle ? 12. Je vous (expliquer) déjà mon absence.

5. *Transformez les verbes au gérondif :*

1. Tu apprendras l'anglais (lire) des journaux. 2. Je range la chambre (écouter) de la musique. 3. Elle s'est cassé le bras (faire) du ski. 4. Vous perdrez des kilos (manger) des légumes. 5. Tu restes mince tout (manger) beaucoup ! 6. L'avion a fait un bruit bizarre (atterrir). 7. J'ai trouvé une ancienne carte postale (ranger) les livres. 8. Je regarde le journal télévisé (boire) du thé. 9. Faites attention (traverser) la rue! 10. Ils sont heureux tout (avoir) peu d'argent.

6. *Employez un adjectif démonstratif convenable :*

1. école se trouve non loin de ma maison. 2. ingénieur a beaucoup de talent. 3. livre est très intéressant, lisez-le ! 4. bâtiments sont très hauts. 5. Je vois souvent hérisson près de notre maison de campagne.

1. *Employez les adjectifs possessifs qui conviennent :*

1. famille est grande, nous sommes 7. 2. Il ne peut pas trouver serviette. 3. Où avez-vous mis manuels ? 4. Elle parle à mère. 5. Nous choisissons un cadeau pour ami. 6. Il prend le petit déjeuner avec femme. 7. Partez-vous avec frère ? 8. Je vais chez enfants. 9. Aimes-tu ville natale ? 10. Nous donnons cahiers à professeur. 11. Ce soir Alain et Marie vont chez amis. 12. Tu parles avec frère. 13. Ils cherchent chien. 14. Je ne trouve pas lunettes. 15. Elle passe vacances au bord de la mer.

8. *Traduisez:*

1. Я давно не был в театре. 2. Он уехал в Париж. 3. Вы не ошиблись. 4. Она сказала не все. 5. Мы уже собрались. 6. Я уже все сделал. 7. Они уже видели этот фильм. 8. Ты прочитал эту книгу? 9. Что вы решили? 10. Они долго любовались этой картиной. 11. Я уже нашел его адрес.

9. *Traduisez:*

1. Cet article a été publié dans plusieurs journaux. 2. Cette poésie sera traduite en russe. 3. Je suis invité par mes amis à cette soirée. 4. Cette rue est bordée d'arbres. 5. Ce professeur est respecté de tous ses élèves. 6. L'Université de Moscou a été fondé en 1755. 7. Il a été réveillé par ses enfants. 8. Cette revue sera vendue dans tous les kiosques. 9. Nous serons reçus par le maire. 10. Les deux rives de la rivière ont été reliées par un pont.

Контрольная работа № 2

Английский язык

1. Fulfil the tasks using the Subjective Infinitive Construction.

1. The fashion has changed a lot (to appear).
2. She looks wonderful in that pencil and green turtle (to seem).
3. This duffel bag doesn't match with your winter boots (to be unlikely)
4. She wasn't properly dressed (to happen).
5. She is the most stylish girl in the class (to think).
6. The checked patterns are the most fashionable this year (to say).
7. The blouses of curvaceous lines become very popular (to be likely).
8. Boldly-striped skirts will be out of fashion next year (to expect).

II. Translate the sentences.

1. To identify the virus, causing human influenza, serologic tests are made.
2. To cure advanced cases of cancer is very difficult.
3. To inspect the left ear, the examiner pulls the auricle by the right hand and inserts the speculum by the left one.
4. To be operated on successfully is to be operated on without any complications.
5. To determine the type of fracture the external nose is examined, the nasal bridge and slopes are palpated and the anterior rhinoscopy is performed.
6. To study matters concerning health is very important.
7. To be able to institute the definite treatment recent laboratory data are to be at hand in case of casualties.
8. To breathe fresh and pure air is very important as it works excellently on one's central nervous system.
9. To use the intravenous route for injection is indicated when one has to deal with certain sera, which are effective only if given intravenously.
10. To manage the problems of orthodontic and orthopaedic dentistry, cooperation of the dentist and otorhinolaryngologist is necessary.

III. Choose the correct sentences.

1. a) I asked her speaking slowly.
b) I asked her speak slowly.
c) I asked her to speak slowly.
2. a) I remember reading this article.
b) I remember to read this article.
c) I remember read this article.
3. a) My sister misses going to the mountains every weekend.
b) My sister misses go to the mountains every weekend.
c) My sister misses to go to the mountains every weekend.
4. a) Jane started to sing.
b) Jane started singing.
c) Jane started to singing.
5. a) I prefer to drink hot tea.
b) I prefer drinking hot tea.
c) I prefer drink hot tea.
6. a) Let's to have dinner now.
b) Let's have dinner now.
c) Let's having dinner now.
7. a) I'd rather go to bed.
b) I'd rather going to bed.
c) I'd rather to go to bed.
8. a) To eating is pleasant.
b) To eat is pleasant.
c) Eat is pleasant.

IV. Choose the correct form of the verbs.

1. My friend asked me who (is playing, was playing) the piano in the sitting room.
2. He said he (will come, would come) to the station to see me off.
3. I was sure he (posted, had posted) the letter.
4. I knew that he (is, was) a very clever man.
5. I want to know what he (has bought, had bought) for her birthday.
6. I asked my sister to tell me what she (has seen, had seen) at the museum.
7. He said he (is staying, was staying) at the Ritz Hotel.
8. I thought that I (shall finish, should finish) my work at that time.

V. Write the sentences in indirect speech.

1. "Look the door when you leave the house," my elder sister said to me.
2. "Have you received a telegram from your wife?" asked Robert.

3. Mabel said, "Nothing will change my decision and I shall leave for Cape Town tonight."
4. The secretary said to me, "The delegation arrived in St Petersburg yesterday."
5. "Open the window, please," she said to me.
6. She asked me, "How long are going to stay here?"

VI. Translate the sentences.

1. If I come home early, I'll be able to write my report today.
2. If he were at the Institute now, he would help us to translate the article.
3. If you had come to the meeting yesterday, you would have met with a well-known English writer.
4. You will get good results if you apply this method of calculation.
5. If he had taken a taxi, he would have come on time.
6. If the speed of the body were 16 km per second, it would leave the solar system.
7. If it had not been so cold, I would have gone to the country.
8. If you press the button, the device will start working.

VII. What is right.

1. shan't be able to come and see you (until, but) I finish my work. I am so sorry (until, but) this work is very urgent.
- 2.. My brother doesn't want to speak English in class. He thinks that he won't speak English (when, unless) he goes to England. I am sure he is mistaken.
3. Look at the sky. It is going to rain and the children are playing in the garden. They will get wet (when, if) it rains.
4. (When, if) my mother prepares dinner I shall lay the table and we have dinner.
5. I shan't write to him (when, unless) he writes to me.
6. (because, If) he works hard, he will pass his examination.
7. (After, before) they came back from Italy, they feel happy.
8. They don't like those (what, who) think they are always right.
9. She didn't return to us last night (when, because) she met her boyfriend.
10. That is the place (that, where) we used to play 5 years ago.

VIII. Make the sentences with who, what, which.

1. A book was written 5 years ago. It is very popular.
2. There is a book on the table. Take it.
3. A policeman stopped our car. He wasn't very friendly.
4. I met a woman. She can speak six languages.
5. Ann took some photographs. Have you seen them?
6. We met some people. They were very nice.

Немецкий язык

I. Setzen Sie in Klammern stehenden Verben in entsprechender Zeitform ein

1. Nachdem ich dieses Buch ..., lese ich alle neuen Bücher dieses Schriftstellers, (lesen)
2. Nachdem wir über alle Probleme ..., tranken wir zusammen Tee. (sich unterhalten)
3. Er meldet sich nicht mehr, nachdem er uns vor zwei Monaten (anrufen)
4. Ich werde dir einen Brief schreiben, nachdem du mir deine Adresse (mitteilen)
5. Sie findet sich keine Ruhe, nachdem er nach Leipzig (fahren)
6. Ich konnte mich lange nicht beruhigen, nachdem er mir das (sagen)
7. Nachdem der Kranke ..., kann er nicht mehr aufstehen, (operiert werden)
8. Du wirst dich gut fühlen, nachdem du einige Tage am Meer (verbringen)
9. Ich interessiere mich für sein Schaffen, nachdem ich seine Bilder (sehen)
10. Nachdem der Lehrer die Klausuren ..., erklärte er uns unsere Fehler, (verbessern)

II. Setzen Sie um, statt oder ohne ein.

1. Ich bin nach Münster gekommen, ... hier zu studieren.
2. ... ein Zimmer im Hotel zu mieten, führen wir zu unseren Bekannten.
3. Er kommt nach Deutschland, ... die deutsche Sprache besser zu lernen.

4. ... das Buch zu lesen, gehen sie ins Kino, ... die Verfilmung dieses Buches zu sehen.
5. ... das Wort im Wörterbuch selbst zu finden, fragt sie ihre Lehrerin danach.
6. Sie geht in die Küche, ... Mineralwasser zu holen.

III. Setzen Sie das Verb haben oder sein in richtiger Form ein.

1. Das Fahrrad ... nicht mehr zu reparieren.
2. Alle Fehler ... unbedingt zu verbessern.
3. Mit diesem Verb ... das Verb „sein“ zu gebrauchen.
4. ... du heute viel zu tun?
5. Was ... wir heute zu essen?
6. Die Ingenieure ... das Bauprojekt in zwei Monaten abzuschließen.
7. Diese Arbeit ... noch heute zu beenden.
8. Wir ... dem Vater bei der Reparatur des Autos zu helfen.

IV. Bilden Sie Sätze mit ohne dass und ohne... zu.

1. Das Kind lief über die Straße. Es achtete nicht auf den Verkehr.
2. Die Auslastung der Kindereinrichtungen wird zwischen den Betrieben abgestimmt. Den arbeitenden Müttern entstehen keine Nachteile.
3. Die Frauen können ihrer Arbeit nachgehen. Sie müssen sich nicht um ihre Kinder sorgen.
4. Viele hilfsbedürftige Bürger werden von der Volkssolidarität betreut. Es wird keine Bezahlung gefordert.
5. Eine Kundin betrat das Geschäft. Der Verkäufer bemerkte es nicht.
6. Er war vier Wochen zur Kur. Sein Gesundheitszustand hat sich nicht wesentlich gebessert.
7. Der Redner sprach frei. Er stockte nicht einmal.
8. In seinem Vortrag stellte er verschiedene Behauptungen auf. Er gab keine Beweise.

V. Formulieren Sie Sätze mit indem oder dadurch, daß.

1. Wortschatz erweitern – Wörter im Zusammenhang lernen.
2. Wortschatz erweitern – Vokabeln regelmäßig wiederholen.
3. Wortschatz erweitern – Vokabeln in ein Heft notieren.
4. Grammatikregeln lernen – ein Merkheft anlegen.
5. Grammatikregeln lernen – Regeln übersichtlich aufschreiben.
6. Lernstoff erarbeiten – Notizen farbig markieren und übersichtlich anordnen.
7. Auf eine Prüfung vorbereiten – den Lernstoff zwei- bis dreimal wiederholen.

VI. Bilden Sie Salze mit je..., desto.

1. Wenn viele Leute Wohnungen suchen, werden Sie teuer.
2. Wenn ihr weit ins Gebirge hineinfahrt, seht ihr hohe Berge.
3. Wenn ein Film interessant ist, vergeht die Zeit schnell.
4. Wenn viele Autofahrer unterwegs sind, ist es auf den Straßen gefährlich.
5. Wenn eine Ware knapp ist, wird sie teuer.
6. Wenn du ruhig in die Prüfung gehst, schaffst du sie gut.
7. Wenn man hart arbeitet, ist man am Abend müde.
8. Wenn die Menschen frei sind, sind sie glücklich.

VII. Bilden Sie Attributsätze.

1. Die Studenten fahren in den Urlaub. Das Examen der Studenten ist abgeschlossen.
2. Die Seminargruppe unterstützt die Studentin. Das Kind der Studentin ist oft krank.
3. Ich bin von seinen sportlichen Erfolgen nicht überzeugt. Er ist sicher der Erfolge.
4. Der Kulturabend war ein großer Erfolg. An der Vorbereitung des Kulturabends hatten alle Schüler teilgenommen.
5. Im Sanatorium hatte sie die notwendige Ruhe und Pflege. Sie brauchte Ruhe und Pflege nach der schweren Operation.
6. Wir verdienen keine Vorwürfe. Wir haben dir immer geholfen.
7. Ihr dürft nicht zu spät kommen. Ihr sollt den jungen Schülern Vorbild sein.
8. Du darfst dir keinen so groben Fehler leisten. Du hast viel Germanistik studiert.

VIII. Verwandeln Sie die direkte Rede in die indirekte Rede:

1. Der Beamte fragt den Reisenden: «Wann haben Sie den Pass verloren?»

2. Der Käufer wollte wissen: "Ist dieses Buch in einer neuen Auflage erschienen?"
3. Der Richter fragte den Angeklagten: "Wann bist du geboren?"
4. Er fragt: "Hast du in Handwerk erlernt?"
5. Man fragte den Architekten: "Aus welchem Material werden Sie das Haus bauen?"
6. Er fragte: "In welchem Jahr ist dein Vater gestorben?"
7. Der Gelehrte fragte sich: "Kann ich mein Ziel erreichen?"
8. Der Lehrer fragte den Schüler: "Haben Sie mich verstanden? Was soll ich Ihnen noch erklären?"

Французский язык

Ex. 1 : Mettez les verbes aux temps passés et faites la concordance des temps :

1. Ma cousine (adorer) les oiseaux qu'on lui (offrir). 2. Quand elle (entrer) dans la chambre, les enfants (regarder) la télévision. 3. Quand elle (rentrer), les enfants (manger déjà). 4. Cette année, mon frère (vendre) la voiture qu'il (acheter) en 2012. 5. Sa femme (descendre) sur la plage, mais elle (ne pas se baigner). 6. Elle (passer) pour m'annoncer une nouvelle : son frère (tomber) et (se casser) le bras. 7. Votre cousin nous (montrer) les tableaux qu'il (peindre) cet hiver. 8. Quand nous (habiter) à Paris, nous (inviter) souvent des amis. 9. Hier, je (inviter) mes amis et nous (passer) une bonne soirée. 10. Je (perdre) l'adresse que tu me (donner). 11. Vous (être) absent pendant deux jours mais vous (ne pas avertir) le directeur. 12. Ils (arriver) en retard parce que leur voiture (tomber) en panne.

Ex. 2 : Le même exercice :

1. Tous les matins, il (faire) du sport de 10 heures à midi, puis il (se reposer). 2. Ce matin-là, il (faire) du sport de 10 heures à midi, puis il (se reposer) une heure. 3. Notre maman (être) stressée : elle ne (savoir) plus où elle (mettre) son passeport. 4. Le cuisiner (avoir) honte parce qu'il (mettre) trop de sel dans ce plat. 5. Le jeune pâtissier (être) content parce que ses gâteaux (être) excellents. 6. Elle (retrouver) les boucles d'oreilles qu'elle (perdre) la semaine dernière. 7. Tu (jeter) toutes les revues qui (être) sur mon bureau. 8. Quand nous (monter) l'escalier, nous (voir) une petite porte.

Ex. 3 : Mettez les verbes aux temps convenables. Observez la concordance des temps :

1. Il a dit qu'il (lire) un article sur la crise économique.
2. Il a annoncé que ses amis (partir) en stage.
3. Il a pensé qu'il (faire) tout son possible pour réussir.
4. Elle a déclaré qu'elle (pouvoir) venir à cette soirée.
5. Elle a dit qu'elle (traduire) ce texte en consultant le dictionnaire

Ex. 4 : Le même exercice :

1. Ma sœur (être) heureuse parce qu'elle (passer) son permis. 2. Le chat (s'amuser) avec la souris qu'il (attraper). 3. Quand je les ai rencontrés, ils (choisir) des alliances parce qu'ils (se marier). 4. Il y (avoir) des flaques d'eau parce qu'il (pleuvoir). 5. Il y (avoir) de gros nuages, il (pleuvoir). 6. Maman (être) en colère parce que les enfants (renverser) le sapin. 7. Les touristes (visiter) le château médiéval et (attendre) le guide. 8. Je (mettre) toujours la télévision vers 20 heures parce que le journal télévisé (commencer). 9. Ils (ne connaître personne) dans cette ville parce qu'ils (déménager). 10. Elle (pleurer) parce qu'elle (voir) un film triste.

Ex. 5 : Reconstituez un extrait du texte en mettant les verbes aux temps qui conviennent :

Sur le trottoir en face, le marchand de tabac (sortir) une chaise, l'(installer) devant sa porte et l'(enfourcher) en s'appuyant des deux bras sur le dossier. Les trams tout à l'heure bondés (être) presque vides. Dans le petit café : « Chez Pierrot », à côté du marchand de tabac, le garçon (balayer) de la sciure dans la salle déserte. C'(être) vraiment dimanche.

Ex. 6 : Traduisez :

1. Il a demandé qui lui avait téléphoné pendant qu'il dormait.
2. Nous lui demandions si elle voulait faire ce trajet avec nous.
3. Mes copains m'ont demandé quand j'irais en stage et ce que je ferais.
4. Demandez-leur ce qui les intéresse dans ce projet.

5. Je lui ai demandé si on pouvait gagner le métro à pied.

Ex. 7 : Transformez les questions directes en questions indirectes :

1. Je veux savoir : « Qui a téléphoné en mon absence ? »
2. Il nous demande : « De quoi avez-vous besoin ? »
3. Je lui demande : « Qu'est-ce qui a provoqué cette situation ? »
4. Dis-moi : « Qu'est-ce que tu vas faire après les cours ? »
5. L'homme demande au passant : « Quelle heure est-il ? »

Ex. 8 : Traduisez les phrases en faisant attention aux prépositions de condition, du temps, de conséquence, de cause etc. :

1. Ma mère a influencé sur le choix de ma profession, parce que j'ai été jeune.
2. Les étudiants doivent posséder des savoir-faire qui est sont nécessaire dans leur travail futur.
3. Je connaissais où je vais, parce que je m'intéresse de l'art depuis longtemps.
4. Pendant les séries des conférences nous faisons des dossiers dont feront partie de la thèse de maîtrise.
5. Ce sont les spécialités desquels notre région a besoin.
6. Quand j'ai été petit, j'ai déjà possédé des savoir-faire qui sont nécessaire dans ma spécialité future.
7. Si j'ai la possibilité, je travaillerai d'arrache-pied.
8. On nous enseignera beaucoup des disciplines spéciales, quand nous serons au 4,5 années d'études.

Пример и состав типового домашнего задания

Домашнее задание № 1

Английский язык

Some trends in the history of building

Humans shelters were at first very simple and perhaps lasted only a few days or months. Over time, however, even temporary structures evolved into such highly refined forms as the igloo. Gradually more durable structures began to appear, particularly after the advent of agriculture, when people began to stay in one place for long periods. The first shelters were dwellings, but later other functions, such as food storage and ceremony, were housed in separate buildings. Some structures began to have symbolic as well as functional value, marking the beginning of the distinction between architecture and building.

The history of building is marked by a number of trends. One is the increasing durability of the materials used. Early building materials were perishable, such as leaves, and branches. Later, more durable natural materials – such as clay, stone, and timber – and, finally, synthetic materials – such as brick, concrete, metals, and plastics – were used. Another is a quest for building of ever greater height and span; this was made possible by the development of stronger materials and by knowledge of how materials behave and how to exploit them to greater advantage. A third major trend involves the degree of control exercised over the interior environment of building; increasingly precise regulation of air temperature, light and sound levels, humidity, odours, air speed, and other factors that affect human comfort has been possible. Yet another trend is the change in energy available to the construction process, starting with human muscle power and developing toward the powerful machinery used today.

I. Fill in the chart.

The first trend	
The second trend	
The third trend	
The fourth trend	

II. Match the sentences

1. Однако со временем даже временные структуры превратились в такие изысканные формы, как иглу.

2. Первые приюты были жилищами, но позже другие функции, такие как хранение продуктов и церемония, были размещены в отдельных зданиях.
3. Одним из них является увеличение долговечности используемых материалов. Ранние строительные материалы были скоропортящимися, такими как листья и ветви.
4. Другой - это квест на строительство еще большей высоты и размаха; это стало возможным благодаря разработке более прочных материалов и знаниям о том, как материалы ведут себя и как использовать их с большей выгодой.
5. Еще одной тенденцией является изменение энергии, доступной для процесса строительства, начиная с мышечной силы человека и заканчивая мощным механизмом, используемым сегодня.

- a. Another is a quest for building of ever greater height and span; this was made possible by the development of stronger materials and by knowledge of how materials behave and how to exploit them to greater advantage.
- b. Yet another trend is the change in energy available to the construction process, starting with human muscle power and developing toward the powerful machinery used today.
- c. The first shelters were dwellings, but later other functions, such as food storage and ceremony, were housed in separate buildings.
- d. Over time, however, even temporary structures evolved into such highly refined forms as the igloo.
- e. One is the increasing durability of the materials used. Early building materials were perishable, such as leaves, and branches.

III. Explain the following expressions in English

Example: A **shelter** is a basic architectural structure or building that provides protection from the local environment.

Temporary structures, storage, architecture, perishable, natural materials, synthetic materials, development, environment, knowledge, human comfort.

IV. Here are the answers to the questions. What are the questions?

- a. Very simple.
- b. Dwellings.
- c. Clay, stone, and timber
- d. Four trends

V. Answer the questions.

- a. Why did more durable structures begin to appear?
- b. What made the beginning of the distinction between architecture and building?
- c. What materials were perishable?
- d. What was a quest for building of ever greater height and span by?
- e. What does a third major trend involve?

Grammar exercises

I. Join the two parts of sentences.

1. They build new houses in that area
 2. They are building new houses in that area
 3. They have built new houses in that area
 4. They built new houses in that area
 5. They were building new houses in that area
 6. They will build new houses in that area
- a. every year.
 - b. for several months.
 - c. at the moment.
 - d. at that time.
 - e. next year.
 - f. when I was 20

II. Put the following sentences into the correct tense: Simple Past, Simple Present, Present Continuous or Past Continuous, Present Perfect.

1. I _____ (listen) to the radio while Mary _____ (cook) dinner.
2. You _____ (buy) this book yesterday?
3. Last Friday Jill _____ (go) home early because she _____ (want) to see a film.
4. When your brother usually _____ (get) home in the evening?
5. Jane always _____ (bring) us a nice present.
6. What those people _____ (do) in the middle of the road?
7. You _____ (read) this book?
8. While Fred _____ (sleep), Judy _____ (watch) TV.
9. When I _____ (be) young, I _____ (think) Mary _____ (be) nice — but now I _____ (think) she's fantastic.
10. Jill _____ (walk) home when she _____ (see) her husband's car outside the cinema
11. Look there! Sue and Tim _____ (run) to school.
12. Jack's father _____ (not work) in London — he _____ (not speak) English.
13. Joe _____ (buy) a car yesterday.
14. Their father often _____ (go) to rock concerts.
15. While you _____ (sleep), mother _____ (arrive).

III. Present Perfect or Past Simple?

1.(You/go) on holidays last year?
2. Yes, I(go) to Spain.
3. (you/ever/be) there?
4. I (not/finish) my homework yet.
5. We(not/see) him since he (leave) university.
6. We (go) to bed early last night because we..... (be) tired.
7. Kevin (lose) his key. He(leave) it on the bus yesterday. 8. I(not play) tennis since I(be) at school.
9. I think our teacher (forget) about the test. He (not say) anything about it in the last lesson.
10. Sarah(break) her leg. She (fall) off a horse last week.
11. I(finish) decorating my room. I (paint) it last week and I..... (put) the new curtains last night.
12. Tom..... (see) this film twice.

IV. Make questions with these words.

1. I like reading books. What ?
2. I've got two dogs and a cat. How many ?
3. I visited Paris last year. or London?
4. I've got an expensive car. What ?
5. I bought this umbrella on Monday. When ?
6. John came late last night. Who?
7. Fish live in water. Where?
8. I've sent her some flowers. What ?
9. We bought some fruit and cakes for the party. Why?
10. I never get up early. What time ?
11. She doesn't like English food. What?
12. He's been studying in London since November. How long ?

V. Expand brackets using verbs in Future Continuous, Present Continuous, Future Simple or put the construct to be going + to inf.

1. At 5 o'clock tomorrow he _____ (work).
2. He can't come at noon tomorrow because he _____ (give) a lesson at that time.
3. She _____ (read) an interesting book the whole evening tomorrow.
4. At 10 o'clock tomorrow morning he _____ (talk) to his friend.
5. You will recognize her when you see her. She _____ (wear) a yellow hat.
6. He _____ (have a party) on Saturday 4th December in London at 10 pm.

7. In the next days you _____ (visit) famous sights.
8. Jeanne and Paul _____ (move) to London next month.
9. Leave the washing up. -I _____ (do) it later.
10. This time tomorrow I _____ (lie) on the beach.

VI. Find participle I and participle II and spread the following sentences into groups.

1. The garden was full of children, laughing and shouting.
2. Could you pick up the broken glass?
3. The woman sitting by the window stood up and left.
4. I walked between the shelves loaded with books.
5. Be careful when crossing the road.
6. Having driven 200 kilometers he decided to have a rest.
7. If invited, we will come.
8. I felt much better having said the truth.
9. He looked at me smiling.
10. She had her hair cut.
11. Built by the best architect in town, the building was a masterpiece.
12. Not having seen each other for ages, they had much to talk about.

Present Participle I

Perfect Participle I

Participle II

VII. Combine the two sentences into one using the Present Participle I.

*Example: He was jumping down the stairs. He broke his leg. – He broke his leg jumping down the stairs.
(Он сломал ногу, прыгая вниз по лестнице.)*

1. Tom was watching the film. He fell asleep.
2. The pupils opened their textbooks. They looked for the answer.
3. Julia was training to be a designer. She lived in Milan for 3 years.
4. They are vegetarians. They don't eat meat.
5. Jane was tidying up her bedroom. She found some old letters.

VIII. Combine the two sentences into one using the Perfect Participle I.

Example: He handed in his test. He had written all the exercises. – Having written all the exercises, he handed in his test. (Написав все упражнения, он передал свою контрольную.)

1. She went to her car and drove off. She had closed the door of the house.
2. I sent him an SMS. I had tried phoning him many times.
3. We moved to Florida. We had sold our cottage.
4. His head was aching at night. He had studied all day.
5. He knew all the goals by heart. He had seen that match several times.

IX. Translate into Russian

1. the student attending all the lectures
2. the plan containing many details
3. using new methods
4. constructing new roads
5. having entered the institute
6. having installed a new equipment
7. the achieved results
8. the lecture read by a well-known professor
9. the information obtained recently
10. having passed all examination

X. Translate into Russian

1. The girl riding the horse is my sister.
2. She hurt herself (while) riding a bicycle.
3. Going to the club, I met some of my friends.

4. Leaving the house, I noticed someone in the garden.
5. Arriving at the station, we hurried to the information bureau.
6. The pictures exhibited there are very expensive.
7. Not knowing what to do, I turned to Jack for advice.
8. I often think of my friends living in Paris.
9. I went to bed, not being able to work.
10. The story written by him is rather thrilling.

Немецкий язык

Das Studium an der Universität

Das Studium an der Universität hat in Deutschland nach wie vor das größte Prestige und die längste Geschichte. Die erste deutschsprachige Universität war die Karls-Universität in Prag, die Karl IV. 1348 gründete. Ihr folgte nur 17 Jahre später die Universität Wien und im Jahr 1386 die Ruprechts-Karls-Universität in Heidelberg. Letztere gründete der damalige pfälzische Fürst Ruprecht I. Heidelberg ist damit die älteste Universität auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland.

Heute haben junge Leute an circa 120 staatlichen Universitäten und gleichgestellten Hochschulen in Deutschland die Möglichkeit, zu studieren. Das Studium an der Universität zeichnet sich dabei gegenüber dem Studium an anderen Einrichtungen des tertiären Bildungssektors durch einige Besonderheiten aus.

Ein Charakteristikum des Studiums an der Universität ist die große Vielfalt an Studienrichtungen und -fächern, die man dort studieren kann. Folgende Fachrichtungen bieten die meisten Universitäten an: Agrar- und Forstwissenschaften, Geisteswissenschaften, Gesellschafts- und Sozialwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Lehramt, Mathematik und Informatik, Medizin, Naturwissenschaften, Rechtswissenschaften, Theologie, Wirtschaftswissenschaften, Sportwissenschaften.

Mit dem breiten Angebot an Studienmöglichkeiten verbunden ist die Größe der Universitäten. Viele Universitäten haben mehrere zehntausend Studierende. Die hohe Studierendenzahl führt dazu, dass sich zahlreiche Studierende über die Anonymität des Studiums an einer Universität sowie überfüllte Seminare und Vorlesungen beklagen. Andererseits sorgt die Größe der Universitäten für ein ausgeprägtes Sozialleben, von Uniparty über politische Vereinigungen bis hin zu einem umfassenden Sportangebot.

I. Was bedeuten diese Ziffern?

1348, 17, 1386, 120, mehr als 10000, 12.

II. Finden Sie die richtige Übersetzung.

1. Последний основал бывший пфальцский князь Рупрехт I. Гейдельберг, таким образом, является старейшим университетом на территории современной Федеративной Республики Германии.
 2. Обучение в университете до сих пор является самым престижным и имеет самую длинную историю в Германии.
 3. Обучение в университете характеризуется некоторыми особенностями в отличии от обучения в других учреждениях высшего образования.
 4. Характерной особенностью обучения в университете является большое разнообразие учебных курсов и предметов, которые можно изучать там.
 5. Большое количество студентов ведет к тому, что многие студенты жалуются на анонимность обучения в университете, а также переполненных семинаров и лекций.
- a. Ein Charakteristikum des Studiums an der Universität ist die große Vielfalt an Studienrichtungen und -fächern, die man dort studieren kann.
 - b. Die hohe Studierendenzahl führt dazu, dass sich zahlreiche Studierende über die Anonymität des Studiums an einer Universität sowie überfüllte Seminare und Vorlesungen beklagen.
 - c. Letztere gründete der damalige pfälzische Fürst Ruprecht I. Heidelberg ist damit die älteste Universität auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland.
 - d. Das Studium an der Universität hat in Deutschland nach wie vor das größte Prestige und die längste Geschichte
 - e. Das Studium an der Universität zeichnet sich dabei gegenüber dem Studium an anderen Einrichtungen des tertiären Bildungssektors durch einige Besonderheiten aus.

III. Erklären Sie folgende Wörter.

Beispiel: Geschichte ist die Entwicklung der Menschheit und mit Vergangenheit verbunden.
Gründen, die Besonderheit, die Vielfalt, die Studienrichtungen, Rechtswissenschaften, Studierende.

IV. Stellen Sie die Fragen zu diesen Antworten.

1. 1348
2. der damalige pfälzische Fürst Ruprecht I
3. 120 staatliche Universitäten
4. Ingenieurwissenschaften, Medizin, Theologie und andere
5. mehr als 10000 Studierende

V. Beantworten Sie die Fragen.

1. Welche Universität ist die älteste in Deutschland?
2. Wann wurde die Universität Heidelberg gegründet?
3. Wodurch zeichnet sich das Studium an der Universität aus?
4. Welchen Nachteil gibt es beim Studium an der Uni?
5. Wofür sorgen die Universitäten?

Grammatische Übungen

I. Setzen Sie die Verben im Präsens

1. Der Lehrer (erklären) eine neue Regel.
2. Die Schüler (zuhören) aufmerksam.
3. Du (bleiben) gestern lange im Institut.
4. Ich (einsteigen) am Bahnhof.
5. Der Bus (biegen) um eine Ecke.
6. Die Mutter (schließen) den Schrank.
7. Wir (trinken) schwarzen Kaffee.
8. Meine Brüder (schwimmen) gut.
9. Der Lehrer (empfehlen) uns ein interessantes Buch.
10. Der Arzt (helfen) allen Kranken.
11. Monika (versprechen) mir ihre Hilfe.
12. Der Lehrer (betreten) das Klassenzimmer.

II. Stellen Sie die Fragen im Perfekt

Muster: Ich lese den Roman von B.Kellermann "Der Totentanz". Hast du diesen Roman gelesen?

- 1) Ich arbeite an einem grammatischen Thema.
- 2) Ich schreibe einen Brief an meine Schwester.
- 3) Ich fahre im Sommer nach Riga.
- 4) Ich lerne diese Regel.
- 5) Ich kaufe ein Wörterbuch.
- 6) Ich trete in den Sprachzirkel ein.
- 7) Ich besorge die Eintrittskarten ins Theater.
- 8) Ich gratuliere meiner Mutter zum Neujahr.

III. Schreiben Sie, was war gestern

Muster: Heute besuchen wir unsere kranke Freundin. Und gestern? Gestern besuchten wir sie auch.

- 1) Ich kaufe heute Brot, Milch, Käse. Und gestern?
- 2) Unsere erste Vorlesung beginnt heute um 8 Uhr. Und gestern?
- 3) Nina bereitet heute das Auditorium zum Seminar vor. Sie lüftet das Zimmer und säubert die Tafel. Und gestern?
- 4) Du bleibst heute lange im Institut. Und gestern?
- 5) Walter schweigt heute den ganzen Tag. Und gestern?
- 6) Heute schreiben die Studenten eine Kontrollarbeit. Und gestern?
- 7) Heute versammeln wir uns nach dem Unterricht im Stadtgarten. Und gestern?
- 8) Der Zug nach Moskau fährt heute um 17 Uhr ab. Und gestern?
- 9) Die Lehrerin spricht heute nur deutsch. Und gestern?
- 10) Der Lehrer gibt uns viele Übungen auf. Und gestern?

IV. Bilden Sie Sätze

Muster: Zuerst arbeiteten wir im Sprachlabor. Dann gingen wir in unseren Vorlesungsraum. – Nachdem wir im Sprachlabor gearbeitet hatten, gingen wir in unseren Vorlesungsraum.

1) Zuerst bildeten wir Beispiele. Dann lasen wir den Text. 2) Zuerst erklärte die Lehrerin die Grammatik. Dann bildeten wir Beispiele. 3) Zuerst kontrollierte die Lehrerin die Hausaufgaben. Dann erklärte sie die Grammatik. 4) Zuerst aß ich zu Mittag. Dann ging ich spazieren. 5) Wir ruhten uns aus. Dann begannen wir wieder zu arbeiten. 6) Sie legte die letzte Prüfung ab. Dann ging sie in die Ferien. 7) Er schrieb einen Brief. Die Mutter brachte diesen Brief zur Post.

V. Verwenden Sie haben oder sein

- 1) Sein Bruder ... viele Länder bereist.
- 2) Er ... viel Interessantes erlebt.
- 3) Vor kurzem ... ich eine neue deutsche Grammatik gekauft.
- 4) Der Lehrer ... uns empfohlen, sie zu kaufen.
- 5) Das Kind ... ganz erschrocken und weint.
- 6) Die Fahrgäste ... in den Wagen eingestiegen.
- 7) Er... wohl viel an der Sprache gearbeitet.
- 8) Es ... draußen dunkel geworden.
- 9) Die Touristen ... nach der Besichtigung der Stadt ins Konzert gegangen.
- 10) Er ... über die Straße gelaufen.
- 11) Ich ... heute früh erwacht.
- 12) Ich ... mich mit kaltem Wasser gewaschen.

VI. Bilden Sie das Partizip I

Muster: das (kommen) Jahr – das kommende Jahr

1. die (stehen) Armbanduhr
2. seine (lieben) Augen
3. unsere (schlafen) Kinder
4. die (spielen) Studenten
5. die (tanzen) Freunde
6. der (eintreten) Lektor
7. der (arbeiten) Professor
8. die (lesen) Studenten
9. die (glauben) Menschen
10. das (lehren) Programm

VII. Bilden Sie das Partizip I und das Partizip II von folgenden Verben.

Ankommen, beginnen, bestehen, vorsagen, denken, empfehlen, kaufen, stattfinden, fliegen, aufrufen, singen, antworten, mitbringen, warten, kontrollieren, abholen, erziehen, vergleichen, sich befinden, aufbauen, laufen, durchführen, sitzen, korrigieren, waschen, vorschlagen, vorbeigehen, sich kämmen, befehlen.

VIII. Übersetzen Sie aus dem Deutschen ins Russische.

1. der lesende Student, das gelesene Buch; 2. der das Diktat schreibende Schüler, das vom Schüler geschriebene Diktat; 3. der die Kontrollarbeiten prüfende Lehrer, die vom Lehrer geprüften Kontrollarbeiten; 4. der den Text abschreibende Abiturient, der vom Abiturienten abgeschriebene Text; 5. der die Artikel übersetzende Wissenschaftler, die vom Wissenschaftler übersetzten Artikel; 6. der die Aufgaben erfüllende Azubi, die vom Azubi erfüllten Aufgaben; 7. die abblühende Blume, die abgeblühte Blume; 8. das verschwindende Gespenst, das verschwundene Gespenst; 9. die schnell vergehende Zeit, die schnell vergangene Zeit; 10. ein weglaufernder Dieb, ein weggelaufener Dieb; II. ein fallendes Blatt, ein gefallenes Blatt; 12. alle kommenden Gäste, alle gekommenen Gäste.

IX. Bilden Sie die Partizipialgruppe: zu + Partizip I.

Muster: Die Zeitschrift, die man lesen soll. - Die zu lesende Zeitschrift.

1. Der Schatz, der leicht zu heben ist.
2. Die Zeitungen, die schnell zu besorgen sind.
3. Die Flamme, die man löschen kann.
4. Das Fenster, das zu öffnen ist.

5. Die Waschmaschine, die man verkaufen soll.
6. Das Gedicht, das auswendig zu lernen und ausdrucksvoll vorzutragen ist.
7. Das Holz, das man für den Winter kaufen muss.
8. Die Sprache, die man erlernen soll.
9. Die Prüfung, die abzulegen ist.
10. Das Haus, das man niederreißen kann.
11. Die Wohnung, die leicht zu renovieren ist.
12. Der Staub, der gewischt werden soll.

X. *Übersetzen Sie aus dem Deutschen ins Russische.*

Das zu lesende Buch; ein zu schreibendes Diktat; die zu prüfenden Kontrollarbeiten; der aufzuräumende Tisch; ein abzuschreibender Text; die zu übersetzenden Artikel; die zu erfüllende Hausaufgabe; das einzukaufende Brot; ein zu reparierendes Fahrrad; die zu färbenden Haare; die zu rasierenden Wangen; das zu vergessende Gespräch; alle zu untersuchenden Patienten; jedes zu lösende Problem; beide zu lehrenden Kinder, manche zu beantwortenden Fragen; einige zu bauende Häuser; verschiedene abzulegende Prüfungen; einige zu erzählende Geschichten.

Французский язык

1. *Lisez et traduisez le texte suivant :*

Les problèmes des Universités françaises :

1.« Beaucoup d'inscrits, peu de diplômés » - un des plus importants problèmes des Universités. Le chiffre des étudiants qui s'inscrivent en premier cycle et quittent l'Université moins de deux ans après, sans leur Diplôme d'études universitaires générales (DEUG), devient de plus en plus élevé. Cela ne signifie pas que les étudiants entrés à l'Université sortent après quelques mois ou années sans diplômes et directement à la recherche d'un emploi. Une forte proportion d'entre eux poursuit d'autres études dans l'enseignement supérieur. Par exemple, les élèves des classes préparatoires aux Grandes Écoles prennent des inscriptions de précaution à l'Université qu'ils quittent après leur succès aux concours d'entrée à ces écoles : Écoles Normales, Écoles du secteur social et d'autres.

2. Gratuité : l'inscription publique est gratuite sauf droits d'inscription dans les Universités. Mais la gratuité n'est pas absolue. Les manuels coutent cher. L'enseignement dans les établissements privés où on peut obtenir la meilleure formation n'est pas gratuit.

3. Trop d'étudiants ne trouvent pas le travail selon leur compétence. En France il y a 1 150 000 chômeurs. Parmi eux, 39% sont des jeunes de moins de 25 ans. On leur dit souvent « non » parce qu'ils n'ont pas d'expérience, ils n'ont pas encore travaillé, ils sont « débutants ». C'est pourquoi l'Université cherche à redéfinir son rôle dans la société d'aujourd'hui. Le système universitaire français est en pleine réorganisation.

2. *Composez cinq questions d'après ce texte.*

1. *Employez les pronoms le, la, les :*

1. Je 'ai vu la semaine passée. 2. Ces crayons, je ne peux pas trouver. 3. Ils sont en retard, attendez-..... ! 4. J'ai noté son adresse, ne perdez pas. 5. Je n'ai pas vu depuis longtemps ta sœur, invite-..... à notre soirée. 6. Tu as pris les livres à Marie, il faut lui rendre. 7. Ce journal n'est pas intéressant, ne lis pas. 8. J'ai compris cette règle, je peux te 'expliquer. 9. Il est déjà tard, accompagne-....., s'il te plaît. 10. Elle a vu Jacques, mais elle ne 'a pas reconnu.

2. *Remplacez les points par les pronoms personnels le, la, les, lui, leur :*

1. Il peut aider. 2. Elle veut écrire une lettre. 3. Il faut prévenir. 4. Je ai téléphoné, mais il ne viendra pas. 5. Ces cahiers, mettez-..... sur la table. 6. Elles sont en retard, ne retenez pas. 7. Nous pouvons envoyer leurs photos. 8. Ils demandent son aide. 9. Téléphonnez-....., il voudrait vous parler. 10. J'ai fait des photos, viens chez moi, je te montrerai. 11. Cette nouvelle ne a pas étonnés. 12. Elle n'a pas pris ton manuel, cherche-..... bien !

3. *Mettez les verbes entre parenthèses au présent de l'indicatif :*

1. Nous (aller) au magasin. 2.-tu (venir) ce soir chez Paul ? 3. A quelle heure-vous (prendre) le petit déjeuner ? 4. Ils (parler) au professeur. 5. Je (donner) mon stylo à Michel. 6. (mettre) ta veste beige ! 7.-tu (pouvoir) nous aider ? 8. Ne pas (partir), il va arriver. 9. Quelle langue-vous (apprendre)? 10. Il (dire)

qu'il ne pas (vouloir) partir. 11. Nous (faire) notre devoir. 12. Je (revenir) du magasin. 13. Près de ce parc on (batir) une maison. 14. A quelle heure (finir) les leçons ? 15. Elle (quitter) la salle la dernière. 16.-vous (voir) cette jeune fille ? C'est ma sœur. 17. Où ton père-t-il (travailler) ? 18. Les enfants (jouer) dans la cour. 19.-tu (aimer) la musique classique ? 20. Ils (choisir) ce spectacle.

4. *Mettez les verbes à la forme négative :*

1. Nous (partir) à trois heures. 2. (fermer) vos manuels. 3. Je (déjeuner) à deux heures. 4. Ils (lire) ce livre. 5. Elle (habiter) cet appartement depuis longtemps. 6. Tu (devoir) parler de cela. 7. (faire) de bruit, s'il vous plaît. 8. Est-ce que vous (savoir) son nom ? 9. Ils (vouloir) répondre à mes questions. 10. Est-ce que tu (entendre) la musique ?

5. *Mettez les verbes à l'impératif :*

Parler, finir, apprendre, écrire, avoir, être, savoir.

6. *Mettez les verbes dans les propositions suivantes à la forme interrogative :*

1. Il lit ce journal. 2. Nous voulons regarder la télé. 3. Elle parle avec son amie. 4. J'habite au troisième étage. 5. J'écris une lettre. 6. Alain va à l'école. 7. Mes parents partent demain pour Paris.

7. *Composez des questions portant sur les mots en italique :*

1. Je fais *mes devoirs*. 2. Il *quitte* sa maison. 3. *Nous* regardons la télé. 4. *Un beau parc* se trouve au centre de notre ville. 5. Elles parlent à *leur amie*. 6. Elle a *deux* frères. 7. Vous jouez bien *au tennis*. 8. Nous venons de parler *de votre voyage*. 9. Je vais *au magasin*. 10. Ma ville natale est *très belle*.

8. *Conjuguez Se promener au présent.*

9. *Remplacez les points par un verbe pronominal à la forme nécessaire:*

1. Vous êtes fatigué,-..... ! (se reposer) 2. Je Michel. (s'appeler) 3. Nous avons peu de temps, - ! (se dépêcher) 4. Ce parc est très beau, j'aime ici. (se promener) 5. Daniel, il est déjà tard, - ! (se coucher) 6. Il fait chaud, allons ! (se baigner) 7. Il est temps de dîner, - tes mains ! (se laver) 8. Je regrette, mais je ne sais pas où le bureau de poste, je ne suis pas du quartier, - à un agent. (se trouver, s'adresser) 9. Tu dois chaque jour. (s'entraîner) 10. Ne pas, nous avons encore le temps. (se dépêcher)

10. *Mettez les verbes au futur immédiat :*

1. Il (revenir) de l'école. 2. Nous (acheter) ces livres. 3. Ils (venir) chez moi. 4. Tu (tomber) ! 5. Je vous (montrer) mes photos. 6. Mes enfants (jouer) à cache-cache. 7. Qu'.....-vous (faire) après les cours ? 8. Elle (allumer) la lampe. 9. Nous (continuer) notre travail. 10. Attendez, je (arriver).

11. *Mettez les verbes au passé immédiat :*

1. Nous lui (téléphoner). 2. Je (apprendre) cette nouvelle. 3. Il (écrire) une lettre. 4. Vous (faire) une faute. 5. Tu (dire) cela. 6. Ils (partir). 7. Je (se baigner). 8. Tu (lire) cet article. 9. Elle (acheter) cette robe. 10. Vous me (poser) cette question.

12. *Mettez les verbes au futur simple :*

1. Je n'..... pas (aller) au médecin. 2. -tu (pouvoir) lui donner ton adresse ? 3. Ils ne pas (revenir) si tôt. 4. Nous (acheter) une carte. 5. Elle (faire) le ménage. 6. On (batir) une maison ici. 7. Demain vous (avoir) le temps libre. 8. Je (être) très content de vous voir. 9. Le-tu (prévenir) de notre visite ? 10. Nous vous (tenir) compagnie.

13. *Mettez les verbes au passé composé :*

A. 1.-tu au professeur ? (parler) 2. Je l'..... de notre réunion (prévenir). 3. Il beaucoup (grandir). 4. Nous leur réponse hier (recevoir). 5. Ils déjà ce livre (lire). 6. Vous bien cette règle (apprendre).

B. 1. Il déjà (partir). 2. Nous de la maison (sortir). 3. Cet été je à Kiev (aller). 4. Quand-vous de la campagne (revenir)? 5. Elles à Moscou (naître). 6.-tu malade (tomber)?

C. 1. Qu'est-ce que tu (dire)? 2.-vous son adresse (retenir)? 3.-elle déjà (arriver)? 4. Ils au sixième étage (monter). 5. Nous du café (prendre). 6. Je n'.....pas arriver (pouvoir).

14. *Dans les phrases ci-dessous remplacez les points par un adjectif (suggéré par le sens) au superlatif :*

Confortable, bon, hautes, ancienne, profond, belle, intéressant, faciles

1. C'est ville de France. 2. C'est fleuve de notre pays. 3. Ce sont exercices de mon devoir. 4. Ce sont montagnes. 5. Le repas de ce restaurant est 6. C'est chanson de son répertoire. 7. Le fauteuil que j'ai acheté est 8. Ce livre est que j'ai jamais lu.

Домашнее задание № 2

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Nikolai V. Nikitin

Nikolai Vasilyevich Nikitin was a construction engineer and structural designer of the Soviet Union, best known for his monumental structures. Nikitin was born in Tobolsk, Siberia in 1907 to the family of a typographical engineer. In 1930, Nikitin graduated from the Tomsk Technological Institute with training in construction.

In 1932, he designed the train station of Novosibirsk. By 1937, he was living and working in Moscow. He turned his attention to calculations and design of foundations and supporting structures.

In 1957 he was appointed chief designer of Mosproekt Institute for the Planning of Housing and Civil Engineering Construction in the City of Moscow. Nikitin died on 3 March 1973.

His selected works are Moscow State University's 240 m high main building (at the time of its construction it was the tallest building in Europe, built from 1949 to 1953); Luzhniki Stadium; colossal 85-meter statue on the Mamayev Kurgan heights overlooking Volgograd, "The Motherland Calls" and many others.

Among Nikitin's works – the Ostankino Tower – has got the most fame. Standing 540 metres tall, it is a television and radio tower in Moscow. It is named after the Ostankino district of Moscow in which it is located. Its construction began in 1963 and was completed in 1967. The tower was the first-standing structure to exceed 500m in height. It surpassed the Empire State Building to become the tallest free-standing structure in Europe for 42 years.

I. Say what these numbers refer to

1907, 1930, 1932, 1937, 1957, 3, 1973, 240, 1949, 1953, 85, 540, 1963, 1967, 500, 42

II. Match the sentences

1. Николай Васильевич Никитин был инженером-строителем и конструктором Советского Союза, наиболее известным своими монументальными сооружениями.
2. Среди работ Никитина - Останкинская башня - получила наибольшую известность
3. Он обратил свое внимание на расчеты и проектирование фундаментов и несущих конструкций.
4. Он назван в честь Останкинского района Москвы, в котором он находится.
5. Башня была первым сооружением, высота которого превышала 500 метров.

- a. He turned his attention to calculations and design of foundations and supporting structures.
- b. Nikolai Vasilyevich Nikitin was a construction engineer and structural designer of the Soviet Union, best known for his monumental structures.
- c. Among Nikitin's works – the Ostankino Tower – has got the most fame
- d. The tower was the first-standing structure to exceed 500m in height.
- e. It is named after the Ostankino district of Moscow in which it is located.

III. Explain the following expressions in English

Example: Engineers are professionals who invent, design, analyze, build, and test machines, systems, structures and materials.

Design, graduate, turn one's attention, appoint, build, tower, district, locate.

IV. Here are the answers to the questions. What are the questions?

1. 1907.
2. the Tomsk Technological Institute.
3. in Moscow.
4. 240m.
5. 1967.

V. Answer the questions

1. What was N.V. Nikitin?
2. What did he turn his attention to?
3. What is he famous for?
4. What has got the most fame?
5. How long was the Ostankino Tower the tallest free-standing structure in Europe?

Grammar exercises

I. Use verbs in the Present Simple Passive

1. The postbox (to empty) every day.
2. The stamps (to postmark) at the post office.
3. The letters (to sort) into the different towns.
4. The mail (to load) into the train.
5. The mailbags (to unload) after their journey.
6. The bags (to take) to the post office.
7. The letters (to sort) into the different streets.
8. The letters (to deliver).

II. Use verbs in the Present, Past or Future Simple Passive.

1. My question (to answer) yesterday.
2. Many houses (to burn) during the Great Fire of London.
3. His new book (to finish) next year.
4. St. Petersburg (to found) in 1703.
5. The letter (to receive) yesterday.
6. I (to ask) at the lesson yesterday.
7. I (to give) a very interesting book at the library last Friday.
8. Many houses (to build) in our town every year.
9. This work (to do) tomorrow.
10. This text (to translate) at the last lesson.

III. Use the verbs in Active Voice or Passive Voice.

1. Nobody (to see) him yesterday.
2. The telegram (to receive) tomorrow.
3. He (to give) me this book next week.
4. The answer to this question can (to find) in the encyclopedia.
5. We (to show) the historical monuments of the capital to the delegation tomorrow.
6. You can (to find) interesting information about the life in the USA in this book.
7. Budapest (to divide) by the Danube into two parts: Buda and Pest.
8. Yuri Dolgoruki (to found) Moscow in 1147.
9. Moscow University (to found) by Lomonosov.
10. We (to call) Zhukovski the father of Russian aviation.

IV. Make sentences in Passive Voice.

1. By six o'clock they had finished the work.
2. At twelve o'clock the workers were loading the trucks.
3. They are building a new concert hall in our street.

4. We shall bring the books tomorrow.
5. They are repairing the clock now.
6. I have translated the whole text.
7. He wrote this book in the 19th century.
8. They have made a number of important experiments in this laboratory.
9. Livingstone explored Central Africa in the 19th century.
10. By the middle of autumn we had planted all the trees.

V. Make sentences in Active Voice.

1. Return tickets should have been reserved two weeks ago.
2. Two single rooms had been booked for the friends by their travel agent.
3. The pyramids are being ruined by the tourists.
4. The new sofa will have been delivered by noon.
5. When will Molly be told the time of his arrival?
6. Why hasn't my car been repaired yet?
7. An ancient settlement has been uncovered by archaeologists.
8. Hundreds of rare birds are killed every day.
9. The picnic was ruined by bad weather.
10. Who were these roses planted for?

VI. Use, where necessary, a particle to before the infinitive.

1. I think you ought ... apologise.
2. Can you help me ... move this table?
3. Make him ... speak louder.
4. It can't ... be done now.
5. She asked me ... read the letter carefully and ... write an answer.
6. Let me ... help you with your work.
7. I don't know what ... do.
8. He was seen ... leave the house.
9. I can't ... go there now, I have ... do my homework.
10. They were made ... revise all the rules.

VII. Translate these sentences.

1. I'm deeply sorry to have involved you in this business.
2. I needn't have taken the umbrella.
3. He promised to come and see them before he left.
4. He was glad to be given the permission to leave.
5. It is glorious to love and to be loved.
6. She might not have known about it.
7. She seems to be waiting for us.
8. He couldn't have lifted the box alone.
9. The goods were to have been delivered at the beginning of May.
10. He may be working in the garden.

VIII. Translate the sentences.

1. To give a true picture of the surrounding matter is the task of natural science.
2. New sources of cheap energy are to be found.
3. He is happy to have passed all the exams successfully.
4. The first scientist to discover this phenomenon was Lavoisier.
5. There are many examples to illustrate the rule.
6. He was clever enough to answer any question.
7. To master English you must work hard.
8. To begin with, one can say that an electric current is the result of a flow of electric charges.
9. To be sure, a great progress in chemistry has been made in the last few decades.
10. He continued to work at his project.

IX. Make sentences and translate.

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Have somebody | a. call a doctor |
| 2. Let him | b. follow my advice |
| 3. She can make them | c. get in touch with me |
| 4. Why not have John | d. bring coffee to us |
| 5. You must make someone | e. see her off |

X. Translate the sentences.

1. He is known to be a great book-lover.
2. Many buildings were reported to have been damaged by the fire.
3. The experiment is believed to be a failure.
4. She seems to know the subject well.
5. There seem to be no changes in the trade relations between these two countries.
6. The ship can be expected to arrive at the end of the week.
7. There happened to be a surgeon among them.
8. She seems not to know him.
9. He is sure not to be asked about it.
10. The prices are certain to fall soon.

Немецкий язык

Berufe im Bauwesen

Die Baubranche beschäftigt sich mit allen Aspekten des Bauens von baulichen Anlagen bzw. Bauwerken. Da die Baubranche so umfassend ist, bietet sie auch verschiedene Ausbildungsberufe an. Wenn eine neue Straße angelegt werden muss, sind vor allem die Straßenbauer, Vermessungstechniker und Asphaltbauer am Werk. Beim Bau eines Gebäudes sind wiederum andere Fachkräfte gefragt, wie zum Beispiel Anlagenmechaniker Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik sowie Bauzeichner und Dachdecker.

Bauleiter sind Bautechniker, die den Ablauf von Bauprojekten (beim Wohnhaus-, Wohnanlagen- und Siedlungsbau, beim Bau von Produktionsstätten, beim Infrastrukturbau) managen und für einen reibungslosen Ablauf verantwortlich sind. Sie kontrollieren die technische Ausrüstung, die wirtschaftlichen Voraussetzungen und achten auf die Einhaltung der Termine. Sie arbeiten auf Baustellen und in Planungsbüros mit anderen Bautechnikern, Statikern, Architekten, Technischen Zeichnern und weiteren Berufskollegen aus den Bereichen Bau, Bauausstattung und -einrichtung zusammen.

Bauökologe beschäftigen sich mit ökologischen, umwelt- und ressourcenschonenden Bau- und Wohnformen. Sie beraten Architekten, Bautechniker und Hausbesitzer bei der Planung von Gebäuden und bei der Auswahl von Baumaterialien und Baustoffen. Sie untersuchen Materialien, Gebäude und Gebäudeteile auf Schadstoffbelastungen und führen ökologische Messungen und Tests durch. Weiters beraten sie ihre Kunden zu Fragen über Renovierung, Sanierung oder Einrichtung von Gebäuden, Häusern und Wohnungen. Bauökologe arbeiten in Architektur-, Ziviltechnik-, Umwelttechnik- und Planungsbüros sowie in Betrieben der Immobilien- und Gebäudewirtschaft im Team mit verschiedenen Fachkräften und Spezialisten. Landschaftsplaner planen und gestalten den Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen unter Einbeziehung der politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Verhältnisse. Im Zentrum der Arbeit stehen Gestaltung, Formung, Schutz, Sicherung, Sanierung und Pflege von Natur und Landschaft. Landschaftsplaner führen die Entwurfs- und Planungsarbeiten am Computer mit Hilfe spezieller Programme durch und begleiten den Arbeitsprozess bis zur Realisierung des Bauvorhabens. Sie arbeiten in Büros sowie im Freien im Team mit Berufskollegen und verschiedenen Fachkräften und haben direkten Kontakt zu ihren Auftraggebern. In der Regel sind Landschaftsplanern auf berufliche Teilbereiche wie z. B. Freiraumgestaltung, Naturschutz, Landschaftsarchitektur usw. spezialisiert.

I. Bestimmen, was richtig und falsch ist.

1. Bauleiter sind auf Baustellen und in Planungsbüros tätig.
2. Bauleiter sind für den Infrastrukturbau zuständig.
3. Bauökologe nehmen an der Planung von Gebäuden und an der Auswahl von Baumaterialien und Baustoffen teil.
4. Bauökologe arbeiten nur auf der Baustelle.

5. Landschaftsplaner schenken keine Aufmerksamkeit Gestaltung, Formung, Schutz, Sicherung, Sanierung und Pflege von Natur und Landschaft.

II. Finden Sie die richtige Übersetzung

1. Поскольку строительная отрасль настолько обширна, она также предлагает различные виды обучения.
 2. При строительстве здания, в свою очередь, востребованы другие специалисты, такие как слесарь-сантехник, технолог по отоплению и кондиционированию воздуха, а также чертежник и кровельщик.
 3. Они контролируют техническое оснащение, экономические условия и обеспечивают соблюдение сроков.
 4. Они проверяют материалы, здания и части зданий на загрязняющие вещества и проводят экологические измерения и испытания..
 5. Планировщики ландшафта выполняют проектно-планировочные работы на компьютере с помощью специальных программ и сопровождают рабочий процесс до реализации строительного проекта.
- a. Landschaftsplaner führen die Entwurfs- und Planungsarbeiten am Computer mit Hilfe spezieller Programme durch und begleiten den Arbeitsprozess bis zur Realisierung des Bauvorhabens.
 - b. Sie kontrollieren die technische Ausrüstung, die wirtschaftlichen Voraussetzungen und achten auf die Einhaltung der Termine.
 - c. Da die Baubranche so umfassend ist, bietet sie auch verschiedene Ausbildungsberufe an.
 - d. Beim Bau eines Gebäudes sind wiederum andere Fachkräfte gefragt, wie zum Beispiel Anlagenmechaniker Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik sowie Bauzeichner und Dachdecker.
 - e. Sie untersuchen Materialien, Gebäude und Gebäudeteile auf Schadstoffbelastungen und führen ökologische Messungen und Tests durch.

III. Erklären Sie folgende Ausdrücke auf Deutsch.

Muster: Branche ist Wirtschaftszweig.

Bauen, Anlagen, Straßenbauer, Vermessungstechniker, Fachkräfte, Dachdecker, Baustelle, beraten, Sanierung.

IV. Bilden Sie Fragen zu diesen Antworten.

1. Straßenbauer, Vermessungstechniker und Asphaltbauer.
2. Auf Baustellen und in Planungsbüros.
3. Architekten, Bautechniker und Hausbesitzer.
4. Den Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen.
5. In Büros sowie im Freien.

V. Beantworten Sie die Fragen.

1. Warum bietet die Baubranche verschiedene Ausbildungsberufe an?
2. Welche Fachkräfte sind beim Bau eines Gebäudes gefragt?
3. Womit beschäftigen sich Bauleiter?
4. Was machen Bauökologe?
5. Wofür sind Landschaftsplaner zuständig?

Grammatische Übungen

I. Setzen Sie folgende Sätze in Passiv.

I. Man stellt den Papierkorb an den Tisch. 2. Man holt die Gäste am Bahnhof ab. 3. Der Direktor hat die polnischen Gäste begrüßt. 4. Der Bauer hat den Traktor in den Hof gestellt. 5. Der Student hatte zuerst den Text übersetzt. 6. Im vorigen Sommer hat die Familie die Wohnung tapeziert. 7. Hier darf man nicht baden. 8. Hier kann man das Geld wechseln. 9. Die Mutter brachte neue Teller und Tassen. 10. Der Kaufmann schickt die Sachen in die Wohnung.

II. Setzen Sie folgende Sätze in die subjektlosen Passivkonstruktionen!

1. Man sprach in der Klasse sehr laut.

2. Die Zuschauer klatschten lange.
3. Man raucht hier nicht.
4. Die Schüller lachten sehr laut.
5. Man arbeitet hier sorgfältig.
6. Die Waschanstalten waschen schnell.

III. Verwenden Sie in folgenden Sätzen entsprechende Formen des Zustandspassivs.

1. Im Herbst wählte man den neuen Präsidenten des Landes.
2. Man brachte die Papiere rechtzeitig zurück.
3. Diese Studenten werden die Prüfung sehr gut bestehen.
4. Der Maler schuf dieses Bild während seiner Reise nach Italien.
5. Man erlaubt es ihm nicht.
6. Man hat das Museum erst vor kurzem eröffnet.
7. Zum Jubiläum wird man ihn mit einem Orden auszeichnen.
8. Im Diktat verbessert der Lehrer einige Fehler.
9. Hubert holte mich vom Büro ab.
10. Er wird das Ziel erreichen.

IV. Vorgang oder Zustand?

Beispiele: Hier Wohnungsvermittlung! - Hier werden Wohnungen vermittelt. Durchgehend geöffnet! - Das Geschäft ist durchgehend geöffnet.

Mitteilungen im Telegrammstil

1. Zimmer belegt! Die Zimmer ...
2. Frisch gestrichen! Die Türen ...
3. Wegen Umbau geschlossen! Das Geschäft...
4. Reserviert! Der Tisch ...
5. Für Jugendliche unter 18 Jahren verboten! Der Film ...
6. Ausverkauft! Die Karten ...
7. Hier Mietwagenverleih ...
8. Besetzt! Die Tiefgarage ...
9. Durchgang gesperrt! Der Durchgang ...
10. Fahrbetrieb seit 1. Januar eingestellt! Der Fahrbetrieb ...

V. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische:

1. Diese Maße werden als Systemmaße bezeichnet.
2. Zur Beleuchtung werden oft künstliche Lichtquellen verwendet.
3. Der Schall wird als Luftschall mit einer Geschwindigkeit von 340 m/s übertragen.
4. Für die einzelnen Bauelementgruppen werden unterschiedliche Werte des Feuerwiderstandes gefordert.
5. Räume werden durch Wände begrenzt

VI. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie den Gebrauch des Pronomens „man“.

1. Als Gebäude versteht man Industrie-, Wohnungsbauten, gesellschaftliche und landwirtschaftliche Gebäude.
2. Die Forderungen an das Gebäude bezeichnet man als Funktionsforderungen.
3. Man muss eine bestimmte relative Luftfeuchtigkeit einhalten.
4. Man kann natürliche und künstliche Beleuchtung anwenden.

VII. Infinitiv mit oder ohne zu?

1. Du sollst nicht so laut ... sprechen.
2. Ich hoffe, Sie bald wieder ... sehen.
3. Hören Sie ihn schon ... kommen?
4. Sehen Sie die Kinder auf der Straße ... spielen?
5. Er hat mir angeboten, mit seinem Auto ... fahren.
6. Warum lassen Sie den alten Fernseher nicht ... reparieren?
7. Wir werden ganz bestimmt ... kommen.
8. Setzen Sie sich doch. Nein danke, ich bleibe lieber ... stehen.
9. Er hat nie Zeit, länger mit mir ... sprechen.
10. Ich gehe nicht gern allein ... schwimmen.

VIII. Statt, um oder ohne?

1. ___ sich für Politik zu interessieren, werden viele Jugendlichen in Deutschland Mitglieder der Greenpeaceorganisationen.
2. ___ mit der Mutter zu sprechen und ihr alles zu erklären, haut Ilse von Zuhause ab.
3. ___ die Eltern um Taschengeld zu bitten, suchen die Jugendlichen in den Ferien einen Job.
4. ___ sich mit ihren Schulkameraden nicht zu treffen und ihr Lachen nicht zu hören, schwänzte Sabine den

Unterricht.

5. _____ seinen Eltern über seinen Banknachbarn zu erzählen, stahl Volker 5 Euro aus dem Küchenschrank.
6. _____ die Jugendlichen und ihre Probleme ernst zu nehmen, kann man von ihnen nicht verlangen, dass sie die Ratschläge der Erwachsenen akzeptieren.
7. _____ mit einem Psychologen oder mit den Eltern ihre Probleme zu besprechen, nehmen viele Teenager Alkohol und Drogen.
8. Die Jugendlichen schwänzen den Unterricht, _____ in der Schule fleissig zu lernen.

IX. Ergänzen Sie die Sätze. Verwenden Sie den Infinitiv II.

1. Der Kranke wurde sofort operiert, er musste stark ... (leiden).
2. Alle Dächer glänzen vor Nässe, es muss ... (regnen).
3. Wer mag ihm bei der Übersetzung ... (helfen).
4. Sie dürfte Ihnen das ... (beweisen).
5. Wir können die Aufgabe kaum falsch ... (verstehen).
6. Er will am Freitag schon ... (verreisen).
7. Der Werkleiter soll im Urlaub ... (sein).
8. Der Fahrer muss den Unfall ... (verhindern).
9. Der Aspirant will einen interessanten Fall ... (beobachten).
10. Der Versuch soll ihm glänzend ... (gelingen).

X. Bilden Sie die Sätze.

1. Er begann, ... (über seine Reise erzählen)
2. Die Tochter hat sich angewöhnt, ... (vor dem Frühstück eine kalte Dusche nehmen)
3. Die Kinder scheinen schon ... (eingeschlafen sein)
4. Die Mutter bittet den Sohn, ... (nicht mehr rauchen)
5. Vergessen Sie bitte nicht, ... (Ihre Adresse aufschreiben)
6. Jede Möglichkeit, ... (die Sprachkenntnisse vergessen), muss man ausnutzen.
7. Jetzt hast du deine Chance verpasst, ... (nach England reisen)
8. Die Lehrerin versucht, ... (die Regel erklären)
9. Er hat keine Zeit, ... (die Mutter anrufen)
10. Es ist sehr gesund, ... (Sport treiben)

Французский язык

1. Lisez et traduisez le texte suivant :

La grande infortune de Denis Papin, inventeur de la machine à vapeur.

Denis Papin est né en 1647 à Chitenay, près de Blois. Sa famille, convertie au protestantisme, y était établie depuis plusieurs générations. Son père était conseiller du roi et receveur général des domaines.

Denis Papin fait ses études chez les jésuites à Blois puis sa médecine à l'université d'Angers. Mais il vient à Paris, à l'académie des sciences. Il travaille ensuite avec le mathématicien-philosophe allemand Leibniz, son contemporain et ami.

Ses expériences portent sur le vide, un des sujets de préoccupation de l'époque où Otto de Guericke obtient le vide avec une machine pneumatique, et Pascal découvre la pression atmosphérique.

En 1679, il construit le « Digesteur », destiné à faire cuire toutes sortes de viandes en peu de temps et à fort peu de frais. C'est l'ancêtre de la cocotte-minute : un cylindre de fonte rempli d'eau que l'on chauffe et dont le couvercle est maintenu en pression grâce à des vis. Une soupape de sûreté évite l'explosion en se soulevant lorsque la pression est trop forte. L'invention géniale de cette soupape, adaptée aux chaudières, sauvera plus tard des milliers d'ouvriers et d'ingénieurs !

Ses nouvelles inventions sont pourtant révolutionnaires, exploitant la vapeur comme force motrice : une machine à feu pour faire monter l'eau et la mise au point du premier cylindre-piston alternatif à vapeur. Par contre, les essais de deux prototypes de sous-marins ne sont pas concluants...

2. Répondez aux questions :

- En quelle année Denis Papin est-il né ?
- Où Denis Papin a-t-il commencé ses études ?
- Sur quoi portent ses expériences ?
- En quelle année a-t-il construit le « Digesteur » ?

3. Composez cinq questions d'après ce texte.

4. Trouvez les équivalents français :

Вакуум, опыт, пар, цилиндр, давление, пневматический, чугун, нагревать, заполнять, взрыв, гениальное изобретение.

5. Trouvez les équivalents russes :

Contemporain, génération, soupape, essais, préoccupation, ancêtre, couvercle, vis, alternatif, mise au point, force motrice.

6. Mettez les phrases à la forme passive :

1. Il préparait sa thèse.
2. Les étudiants ont appris la poésie.
3. La secrétaire tapait les lettres.
4. Sabine recevra la photo.
5. L'agence organise des voyages.

7. Mettez les verbes aux temps passés :

1. Nous (être) à table quand son portable (sonner). 2. Il (être) une fois un paysan qui (rêver) de devenir prince. 3. Les garçons (lancer) le ballon quand tu les (appeler). 4. Je (marcher) dans la rue déserte et (réfléchir). 5. Il (entendre) une voix qu'il (ne pas connaître). 6. Il (entendre) une voix qu'il (ne pas reconnaître). 7. Le garagiste (vérifier) la pression des pneus ; ils (ne pas être) assez gonflés. 8. Tu cherches les clés du garage ? Mais tu (ne pas les prendre) ! 9. Le sol (être) mouillé parce qu'il (pleuvoir) toute la nuit. 10. Il (acheter) un baladeur MP3 parce qu'il (vouloir) écouter ses dialogues de français. 11. Hier, elle (mettre) la robe que je lui (offrir) pour son anniversaire. 12. Le touriste (récupérer) les bagages qu'il (laisser) à la consigne. 13. Ils (aller) à l'agence de voyages qui (se trouver) à côté de leur maison. 14. Chaque fois qu'il (voir) ma sœur, il (rougir). 15. Hier, je (retourner) dans la ville que je (visiter) avec vous la semaine dernière.

8. Mettez les phrases à la forme passive :

1. On classera ces photos dans un album. 2. On avait réparé vos chaussures. 3. On va choisir les meilleurs programmes. 4. On a cambriolé deux appartements. 5. On apprécie les fromages en France. 6. On va construire une nouvelle maison. 7. On avait payé tous les impôts. 8. On organisait souvent des fêtes pour les enfants. 9. On ouvrit une nouvelle librairie. 10. On aura terminé les travaux dans un mois. 11. On vient d'annoncer les résultats de l'examen. 12. On ne comprendra pas cette explication. 13. On vida toutes les armoires. 14. On montera vos bagages dans votre chambre. 15. On a rénové cette ancienne maison.

9. Mettez les phrases à la forme passive en gardant le même temps :

1. Les nuages cachaient les étoiles. 2. Les pompiers ont maîtrisé l'incendie. 3. La mer avait fasciné ce jeune peintre. 4. La pluie va gâcher les vacances. 5. La lune éclairait la plage. 6. Nos élèves auront étudié ce document. 7. Le nouvel employé avait posé ces questions. 8. La mer rejeta une épave. 9. Notre association collectera les vêtements usagés. 10. La neige paralyse la circulation.

10. Mettez les phrases à la forme active :

1. Cette exposition vient d'être fermée. 2. L'astrologie est considérée comme une pseudoscience. 3. Toutes les cartes postales ont été perdues. 4. Cette vieille armoire aura été restaurée dans deux mois. 5. Un loup avait été aperçu près du village. 6. Les cambrioleurs ont été identifiés. 7. Les livres viennent d'être commandés. 8. La table basse sera livrée la semaine prochaine. 9. La Provence fut rattachée au royaume de France en 1481. 10. Quelques immeubles avaient été démolis.

11. Choisissez le pronom relatif qui convient :

1. Vous voyez les touristes... sont venus de France (qui, que). 2. Il m'a montré le livre... il avait choisi (qui, que). 3. C'est un artiste... je t'ai parlé (qui, dont). 4. La pièce... nous avons vu est très actuelle aujourd'hui (que, dont). 5. C'est un roman français... l'auteur est très connu chez nous (que, dont). 6. Prenez le dictionnaire... vous vous servez (qui, dont). 7. Voilà un problème... nous ne pouvons pas résoudre (qui, que). 8. Le village... je me suis reposé est situé au bord d'une belle rivière (où, dont).

12. Traduisez en russe, faites attention aux pronoms relatifs :

1. L'employé à qui je me suis adressé m'a donné toute l'information nécessaire. 2. Voici les étudiants avec qui j'ai voyagé l'été passé. 3. Voici le thème qui l'intéresse. 4. Donne — moi le cahier qui est sur la

table. 5. Le jeune homme que vous voyez est mon frère. 6. Voilà par quoi je commencerai. 7. Ce de quoi elle parle n'est pas intéressant. 8. Je veux regarder le film dont j'ai beaucoup entendu. 9. J'ai deux stylos dont je peux vous prêter un. 10. Nous allons au parc dans les allées duquel nous aimons nous promener. 11. Il ne fait pas attention à ce qui se passe autour de lui. 12. Je pars à la ville où je suis né. 13. Elle est venue chez lui au moment où il allait partir. 14. Nous avons vu la maison vers laquelle nous nous dirigeons. 15. Le train par lequel il arrive à dix minutes de retard.

13. Traduisez

1. Вчера была плохая погода, шёл дождь и было ветрено. 2. В этой комнате очень светло. 3. Зачем ты зажег лампу? Ещё светло. 4. Сегодня очень жарко, тридцать градусов выше нуля. 5. В лесу было темно. 6. Сегодня не холодно, но ветрено. 7. Какая сегодня погода? - Сегодня хорошая погода, светит солнце, нет ветра. 8. Школьники не ходят в школу, когда на улице тридцать градусов ниже нуля.

14. Traduisez avec des verbes à la forme impersonnelle :

Идет снег, светло, невозможно, необходимо, тепло, нужно, возможно, бесполезно, трудно, легко, идет дождь, ветрено, кажется, остается.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Объём освоенного материала, усвоение всех разделов	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов.	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении заданий	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения практических заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых практических заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных практических заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных практических заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает небольшие ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка
---------------------	---------------------------

	Не зачтено	Зачтено
Объём освоенного материала, усвоение всех разделов	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения практических заданий	Имеет навыки выполнения практических заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.02	Иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Гарагуля, С.И. Английский язык для студентов строительных специальностей [Текст] : Learning Building Construction in English : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям ВПО / С. И. Гарагуля ; [рец.: О. Н. Прохорова, А. Г. Юрьев]. - Изд. 3-е, испр. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 348 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: С.346-347.	300
2.	Зайцева И.Е. Construire. Французский язык для строительных вузов [Текст] : учебное пособие для академического бакалавриата / И. Е. Зайцева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. – 129 С.	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Бессонова, Е. В. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Бессонова, О. Я. Просяновская, И. К. Кириллова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 97 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/3.pdf
2.	Басова Н.В. Немецкий язык для технических вузов [Электронный ресурс] : учебник / Н. В. Басова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : КноРус, 2016. -	https://www.book.ru/book/918911

3.	Шамёнова Р.А. Современное строительство [Электронный ресурс]: Хрестоматия для чтения на английском языке/Шамёнова Р.А., Бессонова Е.В. – Электронные текстовые данные – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 224 с.	www.iprbookshop.ru/31668
4.	Голотвина Н.В. Грамматика французского языка в схемах и упражнениях [Электронный ресурс]: пособие для изучающих французский язык/ Голотвина Н.В.— Электрон. текстовые данные. — СПб. КАРО, 2013. — 176 с.	www.iprbookshop.ru/19381
5.	Окорокова Г.З. Bauwesen: Ausgewählte Information [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие по немецкому языку для строительных вузов / Г. З. Окорокова, Г. Г. Шаркова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 89 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017	http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/2019/88.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1130
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1131
3	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1163
4	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1164

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.02	Иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.02	Иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.03</i>	<i>Философия</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Профессор	д.ф.н., профессор	Мезенцев С.Д.
Преподаватель	к.ф.н.	Неганов В.В.
Преподаватель	к.ф.н.	Хасиева М.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «История и философия».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является формирование компетенций обучающегося в области философии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-1 Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>Знает место и роль философии в жизни общества и человека</p> <p>Знает базовые философские понятия, основные проблемы философии</p> <p>Знает основные этапы истории философии, важнейшие направления и школы философии</p> <p>Знает содержание философских дискуссий о проблемах бытия, о назначении и смысле жизни человека</p> <p>Знает содержание современных философских концепций общественного развития</p> <p>Знает основы философской теории познания, философские проблемы развития науки</p> <p>Умеет самостоятельно вести анализ и осмысление принципиальных вопросов мировоззрения</p> <p>Умеет использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных фактов, явлений, процессов</p> <p>Умеет формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии</p> <p>Умеет применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности</p> <p>Имеет навыки восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание</p> <p>Имеет навыки участия дискуссии, публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</p> <p>Имеет навыки применения философских знаний для анализа фактов, явлений и процессов</p>

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	3	8		4					<i>Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3</i>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	3	14		6			33	27	
3	Человек, общество и культура в философии	3	10		6					
Итого:		3	32		16			33	27	<i>диф. зачет</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	5								<i>Контрольная работа – разделы 1-3 Домашнее задание - р.1-3</i>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	5	2		2			100	4	
3	Человек, общество и культура в философии	5								
Итого:		5	2		2			100	4	<i>диф. зачет</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p>Тема 1. Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии. Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира. Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p>Тема 2. Основные этапы становления философии. Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия</p>

		<p>XVII XIX века.</p> <p>Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p>
2	<p>Бытие и сознание.</p> <p>Теория и методология познания</p>	<p>Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи. Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация. Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p>Тема 4. Формы бытия материи. Диалектика. Движение, изменение и развитие как философские категории. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание. Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p>Тема 5. Проблемы сознания в философии. Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Диалектическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.</p> <p>Тема 6. Проблема познания в философии. Логика как наука о мышлении. Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии. Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины.</p> <p>Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p>Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата</p>
3	<p>Человек, общество и культура в философии</p>	<p>Тема 7. Проблема человека в философии. Социальная философия. Основные подходы к определению человека в истории философии. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности. Этические и эстетические ценности в жизни человека.</p> <p>Предмет социальной философии. Диалектика социального бытия. Общество и природа. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.</p> <p>Теория общественно-экономических формаций К. Маркса. Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития</p>

	<p>общества Э. Тоффлера, концепция общества потребления. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Техногенное общество. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества.</p> <p>Тема 8. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.</p> <p>Предмет философии культуры. Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Массовая культура. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.</p> <p>Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике.</p> <p>Предмет философии техники. Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе.</p>
--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Введение в курс «Философии». Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии как научной дисциплины. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Основные философские проблемы и концепции. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	
3	Человек, общество и культура в философии	

4.2 *Лабораторные работы*

Не предусмотрено учебным планом

4.3 *Практические занятия*

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p>Тема 1. Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии.</p> <p>Обсуждение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет философии, ее основные проблемы. 2. Структура, специфика и сущность философского знания. 3. Функции философии. <p>Тема 2. Основные этапы становления философии.</p> <p>Обсуждение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Философия и частные науки: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. 2. Основные этапы становления философии, этапы её исторического развития.
2	Бытие и сознание. Теория и	<p>Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи.</p> <p>Обсуждение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «бытие» в истории философии.

	методология познания	<p>2. Эволюция представлений о материи в истории философии. 3. Движение, изменение и развитие как философские категории. 4. Пространство и время в философии, их свойства. 5. Происхождение и сущность сознания.</p> <p>Тема 3. Проблемы сознания в философии. Формы бытия материи. Обсуждение вопросов: 1. Познание, его сущность и роль в обществе. 2. Эмпиризм и рационализм в гносеологии. 3. Проблема истины в философии, религии и науке, концепции и критерии истины. 4. Понятие метода и методологии. Классификация методов познания. 5. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p>Тема 4. Проблема познания в философии. Логика как наука о мышлении. Обсуждение вопросов: 1. Предмет и предназначение логики как науки. 2. Законы формальной логики. 3. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. 4. Категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. 5. Диалектика и метафизика как философские методы познания.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p>Тема 5. Проблема человека в философии. Обсуждение вопросов: 1. Проблема человека в истории философии. 2. Человек, индивид, личность. 3.Смысл жизни и проблема смерти человека. 4. Свобода и ответственность. 5. Проблема счастья: самотрансценденция бытия человека.</p> <p>Тема 6. Ценностные ориентации в жизни человека. Обсуждение вопросов: 1. Природа и происхождение, иерархия ценностей в жизни человека. 2. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. 3. Этика добродетели и этика долга. Категорический императив. 4. Этика утилитаризма, этика ответственности, проблемы современной этики. 5. Эстетические ценности и их характеристика.</p> <p>Тема 7. Философия культуры. Обсуждение вопросов: 1. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. 2. Понятие культуры и основные подходы к определению ее сущности. 3. Культура и цивилизация. 4. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. 5. Глобализация и межкультурное взаимодействие.</p> <p>Тема 8. Социальная философия. Философия науки. Философия техники. Обсуждение вопросов: 1. Формационный и цивилизационный подход в рассмотрении общества. 2. Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. 3. Глобальные проблемы и пути их решения. 4. Философия науки. 5. Философия техники.</p>

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Обсуждение вопросов: цели и задачи изучения философии. Источники и литература. Рекомендации по

2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы.
3	Человек, общество и культура в философии	Требования к написанию и оформлению домашней работы, критерии ее оценки.

4.4 *Компьютерные практикумы*
Не предусмотрено учебным планом

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*
Не предусмотрено учебным планом

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Человек, общество и культура в философии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p>Тема 1. Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии.</p> <p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <p>Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира. Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет философии, ее основные проблемы. 2. Структура, специфика и сущность философского знания. 3. Функции философии. <p>Тема 2. Основные этапы становления философии.</p>

		<p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <p>Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII XIX века.</p> <p>Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Философия и частные науки: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. 2. Основные этапы становления философии. 3. Этапы исторического развития философии.
2	<p>Бытие и сознание. Теория и методология познания</p>	<p>Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи.</p> <p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <p>Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация.</p> <p>Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «бытие» в истории философии. 2. Эволюция представлений о материи в истории философии. 3. Движение, изменение и развитие как философские категории. 4. Пространство и время в философии, их свойства. 5. Происхождение и сущность сознания. <p>Тема 4. Формы бытия материи. Диалектика.</p> <p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <p>Движение, изменение и развитие как философские категории. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание. Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движение, изменение и развитие как философские категории. 2. Пространство и время в философии, их свойства. 3. Диалектика и метафизика как философские методы познания. <p>Тема 5. Проблемы сознания в философии.</p> <p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p>

		<p>Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Диалектическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.</p> <p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и предназначение логики как науки. 2. Законы формальной логики. 3. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. 4. Категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. 5. Диалектика и метафизика как философские методы познания. <p>Тема 6. Проблема познания в философии. Логика как наука о мышлении.</p> <p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <p>Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии. Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p>Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата.</p> <p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Познание, его сущность и роль в обществе. 2. Эмпиризм и рационализм в гносеологии. 3. Проблема истины в философии, религии и науке, концепции и критерии истины. 4. Понятие метода и методологии. Классификация методов познания. 5. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.
3	Человек, общество и культура в философии	<p>Тема 7. Проблема человека в философии. Социальная философия.</p> <p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <p>7.1. Предмет философской антропологии. Человек, индивид, личность. Основные подходы к определению человека в истории философии. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности.</p> <p>7.2. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма, этика ответственности, проблемы современной этики. Эстетические ценности и их характеристики.</p> <p>7.3. Формационный и цивилизационный подход в рассмотрении общества. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса. Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения.</p>

	<p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. 2. Понятие культуры и основные подходы к определению ее сущности. 3. Культура и цивилизация. 4. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. 5. Глобализация и межкультурное взаимодействие. <p>Тема 8. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.</p> <p><i>Теоретическое изучение вопросов по данной теме (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <p>8.1. Предмет философии культуры. Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Культура и цивилизация. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.</p> <p>8.2. Философия науки. Философия техники. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и техники. Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Роль науки и техники в современном обществе.</p> <p><i>Самостоятельная практическая проработка вопросов (с использованием рекомендованной литературы):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формационный и цивилизационный подход в рассмотрении общества. 2. Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. 3. Глобальные проблемы и пути их решения. 4. Философия науки. 5. Философия техники.
--	--

4.7 *Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.03</i>	<i>Философия</i>

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	<i>Строительство</i>
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает место и роль философии в жизни общества и человека;	1	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Знает базовые философские понятия, основные проблемы философии;	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Знает основные этапы истории философии, важнейшие направления и школы философии;	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Знает содержание философских дискуссий о проблемах бытия, о назначении и смысле жизни человека;	2,3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Знает содержание современных философских концепций общественного развития	3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Знает основы философской теории познания, философские проблемы развития науки;	2	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Умеет самостоятельно вести анализ и осмысление принципиальных вопросов мировоззрения;	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен

Умеет использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных фактов, явлений, процессов;	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Умеет формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Умеет применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности;	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Имеет навыки восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Имеет навыки участия дискуссии, публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен
Имеет навыки применения философских знаний для анализа фактов, явлений и процессов	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме диф. зачета (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Умение систематизировать и логично изложить информацию, полученную из различных источников
	Умение проанализировать материал, используя освоенные в ходе обучения навыки
	Умение аргументировать свой ответ
Навыки	Навыки работы с основной и дополнительной учебной литературой при подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники
	Самостоятельность в выполнении заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 3-м семестре (очная форма обучения), 5-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения диф. зачета в 3-м семестре (очная форма обучения), 5-м семестре (заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	1. Мироззрение, его типы. Роль мироззрения в жизни общества и личности. Философия как тип мироззрения. 2. Философия: ее предмет и функции. Структура философского знания. 3. Роль философии в обществе и культуре. 4. Философия и частные науки. 5. Особенности философии Древнего Востока. 6. Этапы развития западноевропейской философии. 7. Античная философия. Основные школы и идеи. 8. Основные идеи и периодизация средневековой философии. 9. Философия Возрождения. Гуманизм. Натурфилософия. 10. Основные особенности философии Нового времени. 11. Немецкая классическая философия. Основные концепции. 12. Особенности русской философии.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	13. Категория бытия в истории философской мысли. 14. Пространство и время как философские категории. Современные представления о пространстве и времени. 15. Эволюция представлений о материи в истории философской мысли. Материя как философская категория. 16. Движение, изменение и развитие как философские категории. 17. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. 18. Диалектика и метафизика. 19. Диалектика как теория и метод познания. 20. Проблема происхождения и сущности сознания. 21. Сознательное и бессознательное. 22. Структура сознания. Сознание и самосознание. 23. Проблемы развития сознания и искусственного интеллекта. 24. Познание, его компоненты, особенности и функции. 25. Рациональное познание и его формы. 26. Чувственное познание и его формы. 27. Единство чувственного, рационального и интуитивного познания. 28. Проблема истины в философии, религии, науке. 29. Основные концепции и критерии истины в философии. 30. Проблема научного метода познания. 31. Наука, ее специфика, возникновение и функции. 32. Предмет науки логики. Законы формальной логики и их значение. 33. Силлогизм, его структура. Индуктивное и дедуктивное умозаключение.
3	Человек, общество и культура в философии	34. Проблема человека в философии. Основные концепции происхождения и сущности человека. 35. Философская проблема соотношения биологического и социального в человеке. 36. Основные идеи философии экзистенциализма. 37. Свобода и ответственность личности. 38. Философия о смысле жизни. Проблема смерти человека. 39. Этика как философская дисциплина. Определение морали: сущность, принципы и категории.

	<p>40. Этика долга и категорический императив И.Канта.</p> <p>41. Основные принципы этики ответственности.</p> <p>42. Этические идеи философии утилитаризма.</p> <p>43. Эстетические ценности и их основные характеристики.</p> <p>44. Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия.</p> <p>45. Проблема общественного прогресса. Критерии прогресса.</p> <p>46. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты.</p> <p>47. Концепция информационного общества в современной философии.</p> <p>48. Культура и цивилизация: соотношение понятий.</p> <p>49. Основные подходы к определению сущности культуры.</p> <p>50. Культурная самобытность и культурное многообразие.</p> <p>51. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы.</p> <p>52. Глобализация и межкультурное взаимодействие.</p> <p>53. Перспективы развития современного человечества: концепции трансгуманизма и постгуманизма.</p> <p>54. Формационный и цивилизационный подходы к анализу развития общества.</p> <p>55. Запад - Восток: Россия в диалоге культур.</p> <p>56. Техника и технологии, их роль в становлении и развитии техногенной цивилизации.</p> <p>57. Концепции «традиционного», «индустриального» и «постиндустриального» общества в современной философии.</p> <p>58. Общество и природа. Демографические и экологические проблемы современности.</p> <p>59. Глобализация и глобальные проблемы современности.</p> <p>60. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста.</p>
--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-2.

Примеры типового задания

Типовые задания для контрольной работы

Тема «Предмет философии. Своеобразие философского знания»:

1. Что такое мировоззрение? Какие стадии или формы развития мировоззрения можно выделить?
2. Чем принципиально отличаются мифология и религия как формы мировоззрения?
3. Найдите сходство и различие в философском и религиозном мировоззрении.
4. Объясните значение рефлексии сознания. В чем состоит особенность философской рефлексии?
6. Чем отличаются философский, художественный и научный способы осмысления мира?
7. Покажите взаимную обусловленность философии и науки.
8. Раскройте смысл основных философских понятий.

9. В чем проявляется методологическая функция философии?

10. Проанализируйте гегелевское определение философии как «квинтэссенции эпохи, выраженной в мысли».

Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Самостоятельная творческая работа объемом 2000 -2500 слов должна состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

Примерная тематика:

Предусмотрено ежегодное обновление тем, темы утверждаются на заседании учебно-методической комиссии

1. Сущность и типы мировоззрения.
2. Философия и мировоззрение.
3. Философия и частные науки.
4. Поиски первоначала в философии античности.
5. Решение проблемы бытия в древнегреческой философии.
6. Значение древнегреческой философии для развития мировой культуры.
7. Софисты и Сократ.
8. Апории Зенона и проблема познания движения.
9. Этические учения античности.
10. Космоцентризм античной философии.
11. Проблема соотношения веры и разума в философии средневековья.
12. Религиозно-философские воззрения Августина.
13. Номинализм и реализм как способы понимания действительности.
14. Пантеизм, гуманизм и антропоцентризм эпохи Возрождения.
15. Обоснование научного метода Ф. Бэконом и Р. Декартом.
16. Философские и социально-политические взгляды Дж. Локка.
17. Основные идеи гносеологии Канта.
18. Категорический императив Канта и реальная мораль в обществе.
19. Сущность гегелевской диалектики.
20. Антропологический принцип философии Л. Фейербаха.
21. Сущность материалистического понимания истории в философии марксизма.
22. Проблема отчуждения в философии марксизма.
23. Русская философия: становление и характерные черты.
24. Особенности русской религиозной философии и её современное значение.
25. Н. Бердяев о судьбах России.
26. Философские идеи в творчестве Ф. Достоевского и Л. Толстого.
27. Идеи русского космизма.
28. Основные идеи философии иррационализма (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше).
29. Образы науки в философии нео- и постпозитивизма.
30. Воздействие философских идей экзистенциализма на литературу и искусство.
31. Категория «бытие» в истории философии.
32. Эволюция понятия «материя» в истории философии.
33. Взаимодействие научной и философской картины мира в современной культуре.
34. Проблема пространства и времени в современной физике и космологии.
35. Основные исторические формы диалектики.
36. Детерминизм и синергетика.
37. Основные концепции происхождения и сущности сознания.
38. Проблема создания искусственного интеллекта.
39. Феномены человеческого бытия.
40. Эволюция представлений о человеке в истории философской мысли.
41. Человеческое бытие как философская проблема.
42. Деятельность, необходимость и свобода.
43. Истина, ложь, заблуждение.
44. Проблема истины в философии, религии и науке.
45. Познание как предмет философского анализа.

- 46.Формационная и цивилизационная модели общественного развития.
- 47.Причины и движущие силы социальных изменений.
- 48.Проблема общественного прогресса и его критериев в философии.
- 49.Системный подход в исследовании общества.
- 50.Культура и цивилизация, их многообразие и соотношение.
- 51.Философия о происхождении и сущности культуры.
- 52.Западная и восточная культуры. Россия в диалоге культур.
- 53.Наука и техника, их сущность и возникновение.
- 54.Научно-технический прогресс, сущность и последствия.
- 55.Позиции технократизма в современной культуре.
- 56.Понятие информации, информационная революция, информационное общество.
- 57.Современная техногенная цивилизация: истоки формирования и сущность.
- 58.Глобальные проблемы современности.
- 59.Проблема направленности и смысла истории.
- 60.Моральные и эстетические ценности и их роль в культуре общества.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 3-м семестре семестре (очная форма обучения), в 5-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций	Не знает специфику философского знания, основные философские проблемы и концепции; не имеет представления о функциях и роли философского анализа	Знает основные особенности философского знания; отдельные понятия и концепции философии, но не в состоянии показать взаимосвязи между отдельными идеями и направлениями в философии	Знает специфику философского знания, основные философские проблемы и концепции. Допускает незначительные неточности в изложении материала и затрудняется отвечать на дополнительные вопросы	Демонстрирует глубокое знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций, понимает принципы и функции философского анализа. Свободно отвечает на дополнительные вопросы

Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объёме	Обладает полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость и логика изложения, интерпретация знаний	Отдельные сведения излагаются без логической последовательности, отсутствует понимание сущности философского анализа, обучающийся не умеет применять знания по философии для анализа различных явлений, процессов	Обучающийся имеет общее представление о сущности и принципах философского анализа фактов, явлений, процессов, но при изложении результатов нарушены логические взаимосвязи, допущены существенные ошибки.	Понимает сущность, функции и принципы философского анализа фактов, явлений, процессов, грамотно и по существу излагает знания о ключевых взаимосвязях явлений и процессов, но затрудняется делать собственные умозаключения, давать самостоятельные аргументированные оценки.	Чётко и логически правильно излагает философские знания о мире и человеке; выделяет важные причинно-следственные взаимосвязи между явлениями и процессами, делает самостоятельные умозаключения, даёт собственную аргументированную оценку.
	Не владеет знаниями об анализе и интерпретации текстов, имеющих философское содержание	Имеет знания об особенностях изложения результатов анализа и интерпретации философских текстов, но испытывает затруднения в формулировке собственной позиции	Имеет знания о специфике изложения результатов философского анализа и способах философской интерпретации, но есть недочёты в аргументации	Чётко и логически верно обосновывает собственную аргументированную позицию по проблемам философии, интерпретирует её концепции, а также может применить знания для личностного развития и профессиональной компетентности.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Умение подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Умение самостоятельно й подготовки к текущему и промежуточно му контролю полностью отсутствует	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованно й литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованно й литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Умение систематизирова ть и логично изложить информацию, полученную из различных источников	Допускает грубые ошибки в ответе, нарушающие логику изложения	Допускает ошибки при изложении своего ответа, нарушающие логику решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки аргументации в ответе, не нарушающие логику изложения. Делает выводы и обобщает изложенный материал	Не допускает ошибок аргументации в ответе, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение самостоятельно проанализироват ь освоенный материал	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулировани ем корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы философии
Умение аргументировать свой ответ	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулировани ем корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельно й подготовки к текущему и промежуточном у контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы

Навыки аргументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи

3.2. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.03	Философия

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Голубинцев, В. О. Философия для технических вузов [Текст] : учебник / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко ; - Изд. 6-е, стер. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 503 с.	450

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Вечканов, В. Э. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Э. Вечканов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 210 с.	http://www.iprbookshop.ru/79824.html
2	Философия (курс лекций) [Электронный ресурс] / В. В. Быданов, Е. Е. Вознякевич, В. М. Доброштан [и др.] ; под ред. Г. М. Левина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Петрополис, 2019. — 356 с.	http://www.iprbookshop.ru/84674.html
3	Светлов, В. А. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Светлов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 329 с.	http://www.iprbookshop.ru/79825.html
4	Зайкина, Т. В. Философия. Основы философских знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических ВУЗов (по всем направлениям подготовки бакалавров) / Т. В. Зайкина. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 56 с.	http://www.iprbookshop.ru/75399.html
5	Квятковский, Д. О. Философия. Курс для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. О. Квятковский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Университетская книга, 2016. — 268 с.	http://www.iprbookshop.ru/66332.html
6	Полещук, Л. Г. Философия [Электронный ресурс] :	http://www.iprbookshop.ru/83989.html

	учебное пособие / Л. Г. Полещук. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 112 с.	ml
7	Крюков, В. В. Философия [Электронный ресурс] : учебник для студентов технических вузов / В. В. Крюков. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 212 с	http://www.iprbookshop.ru/47702.html
8	Ратников, В. П. Философия [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. П. Ратников, Э. В. Островский, В. В. Юдин ; под ред. В. П. Ратников. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 671 с.	http://www.iprbookshop.ru/66306.html
9	Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. Т. Фокина, В. В. Памятушева, Л. Ф. Почегина [и др.] ; под ред. Е. Г. Кривых. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с.	http://www.iprbookshop.ru/27039.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Философия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии ; сост.: К. Н. Гацунаев, Ю. В. Посвятенко, С. Д. Мезенцев. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2018.
2	Философия [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам по дисциплине "Философия" для обучающихся всех направлений подготовки, реализуемых НИУ МГСУ / Моск. гос. строит. ун-т ; сост.: Е. Г. Кривых, Ю. С. Патронникова. - Учебное электронное издание, - 2-е изд., доп. и перераб. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2017.
3	Философия [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Философия», для студентов специалитета очной формы обучения всех направлений подготовки / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. истории и философии ; [сост. Е.Г. Кривых и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва: МГСУ, 2015.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1127

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.03</i>	<i>Философия</i>

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	<i>Строительство</i>
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.03</i>	<i>Философия</i>

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельно	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>й работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Пижурин А.А.
ст. преп.	-	Годунова Г.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности, формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-9. Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Знает общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему
	Знает средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций
	Знает основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций
	Знает правила поведения и действия населения при террористических актах
	Знает основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
	Знает основные приемы оказания первой помощи пострадавшему
ОПК-5. Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает основные методы защиты от пыли
	Знает способы защиты от шума
	Знает средства защиты от вибрации
	Знает виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них
	Знает характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты
	Знает средства защиты от химических вредных веществ
	Имеет навыки решения типовых задач по расчету защитных устройств
ПК-5. Знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Знает понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата
	Знает виды производственного освещения и его нормирование
	Знает виды пыли и ее влияние на организм человека
	Знает классификацию и нормирование производственного шума
	Знает классификацию вибрации, её оценку и нормирование

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает характеристику и классификацию химических негативных факторов, и их нормирование
ПК-9. Способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	Знает основные виды опасностей и их классификацию.
	Знает понятие безопасности, его сущность и содержание
	Знает основные нормативные требования безопасности жизнедеятельности при выполнении строительных работ

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	3	8							Контрольная работа – р.2 Домашнее задание – р.2
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	3	16		12			51	9	
3	Безопасность жизнедеятельности в	3	8		4					

	чрезвычайных ситуациях									
	Итого:	3	32		16			51	9	Дифференцированный зачёт

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	6								Контрольная работа – р.2 Домашнее задание – р.2
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	6	2		2			100	4	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	6								
	Итого:	6	2		2			100	4	Дифференцированный зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Метеорологические условия среды обитания. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Производственное освещение. Основные требования к производственному освещению; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Производственная пыль; причины образования пыли и ее свойства. Защита от пыли. Физические и физиологические характеристики звука. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации.

		Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Система РСЧС. Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Действия населения при угрозе и во время террористических актов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Основные понятия и определения.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Классификация опасностей. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Методика изучения дисциплины

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы.
		Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда.
		Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу. Рассчитать максимальную приземную концентрацию пыли и расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.
		Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения. Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий.
		Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.

		Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение приемов оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока, при кровотечении, ожогах, шоке, ушибе, переломах, утоплении, обморожении, тепловом ударе, вывихе, растяжении и разрыве связок. Приемы сердечно-легочной реанимации.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы и домашнего задания
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность.	Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб,

	Человек и техносфера.	<p>риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	<p>Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Метеорологические условия среды обитания. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Производственное освещение. Основные требования к производственному освещению; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Производственная пыль; причины образования пыли и ее свойства. Защита от пыли. Физические и физиологические характеристики звука. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы.</p> <p>Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы.</p> <p>Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда.</p> <p>Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу.</p> <p>Рассчитать максимальную приземную концентрацию пыли и расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.</p> <p>Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения.</p> <p>Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий.</p> <p>Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.</p> <p>Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	<p>Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные.</p> <p>Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Система РСЧС.</p> <p>Эвакуация населения из зон поражения.</p> <p>Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Истоки, особенности и виды современного терроризма.</p> <p>Организационные основы противодействия терроризму. Действия</p>

	населения при угрозе и во время террористических актов. Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.04	Безопасность жизнедеятельности
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему	3	дифференцированный зачёт
Знает средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
Знает основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
Знает правила поведения и действия населения при террористических актах.	3	дифференцированный зачёт
Знает основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
Знает основные приемы оказания первой помощи пострадавшему	3	дифференцированный зачёт

Знает основные методы защиты от пыли	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает способы защиты от шума	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает средства защиты от вибрации	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них	2	дифференцированный зачёт
Знает характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты	2	дифференцированный зачёт
Знает средства защиты от химических вредных веществ	2	дифференцированный зачёт
Имеет навыки решения типовых задач по расчету защитных устройств	2	контрольная работа, домашнее задание,
Знает понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает виды производственного освещения и его нормирование	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает виды пыли и ее влияние на организм человека	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает классификацию и нормирование производственного шума	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает классификацию вибрации, её оценку и нормирование	2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает характеристику и классификацию химических негативных факторов, и их нормирование	2	дифференцированный зачёт
Знает основные виды опасностей и их классификацию	1, 2	контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачёт
Знает понятие безопасности, его сущность и содержание	1	дифференцированный зачёт
Знает основные нормативные требования безопасности жизнедеятельности при выполнении строительных работ	1, 2	дифференцированный зачёт

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий

	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: форма обучения очная – дифференцированный зачет в 3 семестре; форма обучения заочная – дифференцированный зачет в 6 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированный зачёта в 3 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	БЖД как наука, её цели и задачи. Понятие и виды опасностей. Поражающие факторы среды обитания и их классификация. Виды реализованных опасностей. Понятие риска и его содержание. Виды риска. Концепция допустимого риска. Понятие безопасности. Человек и среда обитания.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Классификация опасностей среды обитания. Природные опасности. Классификация стихийных бедствий. Понятие микроклимата. Нормирование и оценка параметров микроклимата. Виды производственного освещения. Нормирование освещения. Виды пыли и ее влияние на организм человека. Нормирование и оценка запыленности воздуха рабочей зоны. Защита от пыли. Производственный шум и его влияние на организм человека. Классификация и нормирование производственного шума. Защита от шума. Классификация вибрации. Влияние вибрации на организм человека, её оценка и нормирование. Средства защиты от вибрации. Электромагнитные излучения – характеристика и классификация. Электростатические и магнитные поля, средства защиты. Электромагнитные поля промышленной частоты и радиочастотные, средства защиты. Инфракрасное, световое и ультрафиолетовое излучения, средства защиты.

		<p>Лазерное излучение, средства защиты. Ионизирующие излучения – характеристика и классификация. Проникающая радиация, виды облучения, лучевая болезнь. Радиоактивное загрязнение. Защита от ионизирующих излучений. Характеристика и классификация химических негативных факторов. Действие химических веществ на организм человека. Нормирование и средства защиты от химических вредных веществ.</p>
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	<p>Понятие о чрезвычайных ситуациях. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные поражающие факторы ЧС. Предупреждение и защита от ЧС. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий ЧС (РСЧС). Средства коллективной и индивидуальной защиты от ЧС. Эвакуационные мероприятия при ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Методы и приемы оказания первой помощи. Виды и особенности современного терроризма. Организация борьбы с терроризмом в Российской Федерации. Правила поведения населения при террористических актах.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 контрольная работа в 3 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения);
- 1 домашнее задание в 3 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы».

Типовой вариант контрольной работы:

Задача № 1.

Цех завода имеет ворота высотой $H = 3,0$ м и шириной $B = 3,0$ м. По производственным условиям сделать тамбур для ворот не представляется возможным. Во избежание простудных заболеваний рабочих от холодного воздуха, врывающегося в цех при открывании ворот, принято решение устроить в воротах воздушную тепловую завесу.

Определите количество воздуха, необходимое для завесы, при следующих исходных данных: средняя скорость врывающегося воздуха (ветра) $V_{\text{вет}} = 4$ м/сек; воздушная завеса имеет высоту $h = 2,0$ м; ширина щели, расположенной снизу ворот, $b = 0,1$ м; угол в плане выпуска струи завесы 45° ; коэффициент турбулентной структуры струи равен $0,2$; функция, зависящая от угла наклона струи и коэффициента турбулентной структуры, $\varphi = 0,47$; температура воздуха в верхней зоне цеха $t_{\text{вн}} = 18$ °С; средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон $t_{\text{нар}} = -5$ °С.

Задача № 2.

Рассчитать искусственное освещение в производственном помещении исходя из норм $E = 30$ лк по зрительной работоспособности и безопасности труда согласно следующим исходным данным:

Помещение – механический цех завода с технологической линией холодной обработки металла на металлообрабатывающих станках и прессах.

Освещение – рабочее, общее равномерное лампами накаливания (напряжение в сети 220В, мощность ламп 500Вт).

Размеры помещения: $S = 750$ м², высота 4 м.

Недостающие исходные данные принять самостоятельно.

Домашнее задание по теме «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы».

Состав типового задания:

1. Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения.

В квартире малярам нужно покрасить в течение времени τ , ч поверхность площадью S , м². Содержание летучих компонентов в краске B , %, удельный расход краски δ , г/м², в качестве растворителя используется ксилол. Для проветривания помещения на t , сек. были открыты K , шт. форточек, каждая размером S_1 , м².

Рассчитать реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнить ее с предельно допустимой концентрацией (ПДК). Определить минимальное время проветривания помещения $\tau_{пр}$, необходимое для создания комфортных условий.

2. Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу.

На цементном заводе из одиночного источника с круглым устьем (трубы) с эффективным диаметром D , м со средней скоростью выхода холодной газовоздушной смеси из устья ω_0 , м/с выбрасывается в атмосферу цементная пыль в количестве M , г/с. Высота источника выброса над уровнем земли H , м. Завод расположен в слабопересеченной местности в районе проживания студента.

Рассчитать максимальную приземную концентрацию цементной пыли c_m (мг/м³) и расстояние x_m (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.

3. Расчет воздушных завес.

Цех завода имеет ворота высотой H , м и шириной B , м. По производственным условиям сделать тамбур для ворот не представляется возможным. Во избежание простудных заболеваний рабочих от холодного воздуха, врывающегося в цех при открывании ворот, принято решение устроить в воротах воздушную тепловую завесу.

Определите количество воздуха, необходимое для завесы, при следующих исходных данных: средняя скорость врывающегося воздуха (ветра) $V_{вет} = 4$ м/сек; воздушная завеса имеет высоту h , м; ширина щели, расположенной снизу ворот, $b = 0,1$ м; угол в плане выпуска струи завесы 45° ; коэффициент турбулентной структуры струи равен 0,2; функция, зависящая от угла наклона струи и коэффициента турбулентной структуры, $\varphi = 0,47$; температура воздуха в верхней зоне цеха $t_{вн}$, °С; средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон $t_{нар}$, °С.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 3 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы
--	--	---	--	---

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.04	Безопасность жизнедеятельности
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (Техносферная безопасность). Учебник для бакалавров - М., Юрайт, 2013г.- 682с.	30
2	Безопасность жизнедеятельности. Учебник под ред. Арустамова Э.А. – М., Дашков и К, 2013г. – 445с.	200

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рысин, Ю. С. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. С. Рысин, С. Л. Яблочников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 122 с. — 978-5-4486-0158-3.	http://www.iprbookshop.ru/70759.html
2	Чепегин, И. В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Чепегин, Т. В. Андрияшина. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 116 с. — 978-5-7882-2210-3.	http://www.iprbookshop.ru/79268.html

3	<p>Андрияшина, Т. В. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Андрияшина, И. В. Чепегин. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 194 с. — 978-5-7882-1557-0.</p>	<p>http://www.iprbookshop.ru/63520.html</p>
4	<p>Пальчиков, А. Н. Гражданская оборона и Чрезвычайные ситуации [Электронный ресурс] : учебное пособие, предназначено для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование / А. Н. Пальчиков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 176 с. — 2227-8397.</p>	<p>http://www.iprbookshop.ru/19281.html</p>

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<p>https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1234</p>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.05</i>	<i>Физическая культура и спорт</i>

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
старший преподаватель		Лазарева Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-8 Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает особенности проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)
	Знает составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек
	Знает организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем
	Знает этапы введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени
	Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки
	Знает понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена
	Знает методы и средства диагностики состояния здоровья и его оценки, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения- тесты) для контроля и оценки. физического развития, функциональной и физической подготовленности
	Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния,

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	мотивацию выбора
	Знает как определить индивидуальный уровень развития физических качеств, овладеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств
	Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту и в условиях чрезвычайных ситуаций.
	Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)
	Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Знает реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила планирования индивидуальных занятий различной направленности
	Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособность, утомление и переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие
	Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика).
	Знает как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья
	Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время
	Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, методы и средства воспитания профессионально важных психофизических качеств и их коррекции
	Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма
	Умеет с помощью средств и методов реабилитации восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте
	Умеет применять выбранный вид сорта или физических упражнений для саморазвития и самосовершенствования

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1)

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы
(72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работ обучающихся
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1	16						11	9	Контрольная работа
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	6	16						11	9	
Итого:		1, 6	32						22	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1	2						30	4	Контрольная работа
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	8	2						30	4	
Итого:		1, 8	4						60	8	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p>Физическая культура как учебная дисциплина в строительных вузах. Физическая культура и спорт в НИУ МГСУ.</p> <p>Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятия физической культурой в НИУ МГСУ. Физкультурно-спортивная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p> <p>Физическая культура и спорт в профессиональной психофизической подготовке обучающегося.</p> <p>Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация, массовый спорт, спорт высших достижений, студенческий спорт.</p> <p>Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающегося. Общие закономерности и динамика работоспособности обучающегося в учебном году и факторы её определяющие. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.</p> <p>Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.</p> <p>Образ жизни и здоровье, их отражение в профессиональной деятельности. Здоровье человека как ценность и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.</p>

		<p>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.</p> <p>История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Введение указом от 24.03.2014 г. по поручению президента России, комплекса ГТО, как программной и нормативной основы системы физического воспитания различных групп населения РФ, устанавливающей государственные требования физической подготовленности граждан России от 6- 70 лет и старше. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи.</p>
2	<p>Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры</p>	<p>Основы спортивной тренировки</p> <p>Общая физическая и спортивная подготовка в образовательной системе физического воспитания.</p> <p>Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.</p> <p>Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями, врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий.</p> <p>Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.</p> <p>Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту и в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>Допинг как глобальная проблема современного спорта.</p> <p>История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.</p> <p>Реабилитация в учебной, спортивной и профессиональной деятельности</p> <p>Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.</p> <p>Профессионально-прикладная подготовка обучающихся. Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Контроль за эффективностью ППФП обучающегося.</p> <p>Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной специальности. Развитие и</p>

	совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных строительных специальностей.
	Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека. Консультация по курсу учебной дисциплины. Технология составления индивидуальной программы: определение уровня здоровья, физической подготовленности, функционального состояния психофизиологических и адаптационных резервов, психологического статуса. Рекомендации по формированию образа жизни, режиму физкультурно-оздоровительной деятельности, комплексу реабилитационно-восстановительных мероприятий, выбору психофизической тренировки и системы физических упражнений.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	Физическая культура и спорт в профессиональной психофизической подготовке обучающегося. Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация, массовый спорт, спорт высших достижений, студенческий спорт, олимпийские игры.
		Социально-биологические основы физической культуры
		Образ жизни и здоровье, их отражение в профессиональной деятельности.
		Всероссийский физкультурно – спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	Основы спортивной тренировки
		Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями, врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий.
		Допинг как глобальная проблема современного спорта.
		Реабилитация в учебной и профессиональной деятельности
		Профессионально-прикладная подготовка обучающегося. Физическая культура в профессиональной деятельности.
Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.		

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрены учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p>Описание избранного вида спорта (история, правила и т.д.) Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающегося. Общие закономерности и динамика работоспособности обучающегося в учебном году и основные факторы ее определяющие. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, история возникновения и их значение. Олимпийские игры древности. Современные олимпийские игры. Динамика их развития.</p> <p>Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие различных сред на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Двигательная активность – жизненно необходимая биологическая потребность организма человека.</p> <p>Здоровье человека как ценность и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности человека и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.</p> <p>История развития комплекса ГТО. Введение комплекса ГТО на территории всего СССР, как программной и нормативной основы единой системы воспитания молодежи. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Введение указом от 24.03.2014 г. по поручению президента России, всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО, как программной и нормативной основы системы физического воспитания различных групп населения РФ, устанавливающей государственные требования физической подготовленности граждан России от 6- 70 лет и старше. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи.</p>

2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	<p>Нормативно-правовые акты. Знаки, нормативы (11 ступеней)</p> <p>Общая физическая и спортивная подготовка в образовательной системе физического воспитания. Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура подготовленности спортсмена.</p> <p>Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту и в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>Индивидуальные восстановительные мероприятия. Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Производственная физическая культура. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации.</p> <p>Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные вещества и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия ППФП, ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения.</p> <p>Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной специальности. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных строительных специальностей. Составление производственной физической гимнастики. Технология составления индивидуальной программы: определение уровня здоровья, физической подготовленности, функционального состояния психофизиологических и адаптационных резервов, психологического статуса. Рекомендации по формированию образа жизни, режиму физкультурно-оздоровительной</p>
---	---	---

		деятельности, комплексу реабилитационно-восстановительных мероприятий, выбору психофизической тренировки и системы физических упражнений.
--	--	---

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплины используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.05</i>	<i>Физическая культура и спорт</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает особенности проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1	контрольная работа, зачет
Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность	1	контрольная работа, зачет
Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)	1	контрольная работа, зачет
Знает составляющие здорового образа жизни, влияние	1, 2	контрольная работа,

оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек		зачет
Знает организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает этапы введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени	1	контрольная работа, зачет
Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки	2	зачет
Знает понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена	2	зачет
Знает методы и средства диагностики состояния здоровья и его оценки, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения- тесты) для контроля и оценки. физического развития, функциональной и физической подготовленности	2	зачет
Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора	2	зачет
Знает как определить индивидуальный уровень развития физических качеств, овладеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств	2	зачет
Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту и в условиях чрезвычайных ситуаций.	2	зачет
Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)	2	зачет
Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления	2	зачет
Знает реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила планирования индивидуальных занятий различной направленности	2	зачет
Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособность, утомление и	2	зачет

переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие		
Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления	2	зачет
Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика).	2	зачет
Знает как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья	2	зачет
Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время	2	зачет
Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, методы и средства воспитания профессионально важных психофизических качеств и их коррекции	2	зачет
Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма	2	зачет
Умеет с помощью средств и методов реабилитации восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	2	зачет
Умеет применять выбранный вид спорта или физических упражнений для саморазвития и самосовершенствования	2	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений и понятий
	Знание основных принципов, средств и методов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умеет	Умеет подбирать средства и методы реабилитации
	Применять избранный вид спорта для самосовершенствования

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в первом и шестом семестрах (форма обучения – очная), в первом и восьмом семестрах (форма обучения – заочная).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в первом семестре (форма обучения - очная и заочная)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теоретический раздел физической культуры	<p>Физическая культура и спорт и их основные социальные функции. Физические: воспитание, подготовленность, развитие, совершенство. Работоспособность, общие закономерности ее изменения в учебной и профессиональной деятельности Адаптация и ее виды. Массовый спорт и спорт высших достижений: цели, задачи, проблемы. Студенческий спорт, его формы организации и отличительные особенности. Олимпийские игры древности. Основные исторические сведения. Современные олимпийские игры. Динамика их развития. Организм человека как сложная биологическая система. Обмен веществ, энергетический баланс. Влияние двигательной активности на сердечно-сосудистую систему. Показатели работоспособности сердца Механизм мышечного насоса. Влияние двигательной активности на дыхательную систему. Показатели работоспособности дыхания. Механизм дыхательного насоса. Рекомендации по дыханию при занятиях физическими упражнениями и спортом. Воздействие двигательной активности на опорно-двигательный аппарат (кости, суставы, мышцы). Рефлекторная природа двигательной деятельности. Этапы формирования двигательного навыка. Определение понятия «здоровье». Проблема здоровья человека в условиях научно-технического прогресса. Факторы, влияющие на здоровье человека. Составляющие элементы здорового образа жизни. Содержание оптимального режима труда и отдыха. Рациональное питание человека. Оптимальная двигательная активность и ее воздействие на здоровье и работоспособность. Закаливание организма. Отказ от вредных привычек Соблюдение правил личной и общественной гигиены. История возникновения комплекса ГТО Этапы развития, изменения, значение комплекса ГТО. Актуальность введения комплекса ГТО в наше время, его цели и задачи.</p>

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в шестом семестре (форма обучения – очная), в восьмом (форма обучения – заочная)

2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры"	<p>Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические)</p> <p>Разделы спортивной подготовки:</p> <p>а) морально-волевая и психологическая подготовка.</p> <p>б) тактическая подготовка.</p> <p>в) техническая подготовка. Формирование двигательного навыка.</p> <p>г) физическая подготовка: общая и специальная, их взаимодействие.</p> <p>д) теоретическая подготовка.</p> <p>Средства и методы воспитания физических качеств.</p> <p>Зоны интенсивности физических нагрузок по ЧСС.</p> <p>Структура учебно-тренировочного занятия.</p> <p>Общая и моторная плотность занятия.</p> <p>Исторический обзор проблемы допинга.</p> <p>Причины борьбы с допингом в спорте</p> <p>Основные группы запрещенных субстанций и методов.</p> <p>Последствия допинга. Профилактика применения допинга.</p> <p>Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями:</p> <p>а) утренняя гигиеническая гимнастика; ее цели и содержание.</p> <p>б) физические упражнения в режиме дня; их цель и содержание.</p> <p>в) спортивная тренировка.</p> <p>Структура и содержание самостоятельной спортивной тренировки</p> <p>Врачебный контроль как обязательное мероприятие при проведении всех форм занятий физическими упражнениями и спортом.</p> <p>Субъективные и объективные показатели самоконтроля.</p> <p>Самоконтроль физического развития: методы стандартов и индексов.</p> <p>Самоконтроль функционального состояния организма. Функциональные пробы по оценке состояния сердечно-сосудистой и дыхательной системы.</p> <p>Самоконтроль физической подготовленности (развития мышечной силы, быстроты движений, ловкости, гибкости, выносливости).</p> <p>Определение понятия «реабилитация», ее виды.</p> <p>Методы и средства реабилитации:</p> <p>- педагогические (ЗОЖ, рациональное планирование физ. оздоровительного процесса, оптимальное построение тренировочного занятия).</p> <p>- психологические (психогигиена, психопрофилактика, психотерапия),</p> <p>- медико- биологические (ЗОЖ, ЛФК, терапия, массаж и др.).</p> <p>Определение понятий «профессионально-прикладная физическая культура», «профессиональная – психофизическая подготовка», «профессиональная работоспособность», «профессиональная адаптация».</p> <p>Этапы трудовой деятельности.</p> <p>Психофизическая модель строителя (раскрыть один из блоков, модели).</p> <p>Виды спорта и системы физических упражнений, развивающие профессионально важные качества.</p> <p>Профессиональная психическая готовность, ее компоненты</p>
---	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: контрольная работа.

- контрольная работа

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Теоретический раздел физической культуры».

Перечень типовых вопросов к контрольной работе (очная, заочная форма обучения):

1. Определение понятия «здоровье»
2. Факторы, определяющие здоровье человека.
3. Год возрождения и основатель Олимпийских игр современности
4. Этапы формирования двигательного навыка
5. Оптимальный двигательный режим (кол. часов)
6. Показатели работоспособности сердца
7. Показатели работоспособности дыхательной системы
8. Цель возрождения ГТО в 2014 году

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в первом и шестом семестрах (форма обучения – очная), в первом и восьмом семестрах (форма обучения – заочная). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений и понятий	Не знает основных терминов, определений и понятий	Твердо знает основные термины, определения и понятия и свободно ими оперирует
Знание основных принципов, средств и методов	Не знает основные принципы, средства и методы	Знает основные принципы, средства и методы
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на большинство вопросов

Правильность ответов	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умеет подбирать средства и методы реабилитации	Не может обосновать выбор средств, методов и способов реабилитации	Правильно выбирает и обосновывает выбор средств, методов и способов реабилитации
Применять избранный вид спорта для самосовершенствования	Не умеет применять систему упражнений для самосовершенствования	Раскрывает возможности вида спорта для самосовершенствования

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Физическая культура и здоровый образ жизни студента. Учебное пособие/Виленский М.Я., Горшков А.Г., М., Изд-во КноРус, 2013.239с.	500
2	А.Ю. Барков. Организация тренировочного процесса по вольной борьбе. Учебно-методическое пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012.-83с.	24
3	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений для развития гибкости. Учебное пособие, для студ.. ВУЗ по направл. «Строительство» М.: Изд-во МГСУ, 2015.- 125с.	25
4	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений со спортивным инвентарем. Учебное пособие, М.: изд-во МГСУ, 2012.91с.	25
5	В.С. Гарник. Боевые искусства и единоборства в психофизической подготовке студентов. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-175с..	26
6	В.С. Гарник. Самбо: методика учебно-тренировочных и самостоятельных занятий. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-190 с	25
7	Е.А.Лазарева. Аэробные нагрузки в функциональной подготовке студентов. Учебное пособие. М.: изд-во МГСУ, 2012. 127с.	20

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ Быченков С.В., Везеницын О.В.— Электрон. текстовые данные.Саратов: Вузовское образование, 2016. 270 с	http://www.iprbookshop.ru/49867
2	Физическая культура Григорович Е.С., Переверзев В.А., Романов К.Ю., Колосовская Л.А., Трофименко А.М., Томанова Н.М. Минск Высшая школа 2014 351 стр.	http://www.iprbookshop.ru/35564.html

3	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.326 с	http://www.iprbookshop.ru/35347
4	Бумарскова Н.Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бумарскова Н.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.	www.iprbookshop.ru/30430 .
5	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 330 с.	http://www.iprbookshop.ru/35346
6	Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры [Электронный ресурс]: / Витун В.Г., Витун Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.103 с.	http://www.iprbookshop.ru/54139 .
7	Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре. Учебное пособие (книга), Акатова А.А., Абызова Т.В., 2015, 102 с.	http://www.iprbookshop.ru/70620.html
8	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с. — 978-5-9227-0651-3.	http://www.iprbookshop.ru/74368.html
9	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 с. — 2227-8397. — Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/49865.html
10	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, В. П. Зайцев, С. И. Крамской [и др.] ; под ред. В. А. Никишкин, В. П. Зайцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 330 с. — 978-5-7264-1065-4.	http://www.iprbookshop.ru/35346.html
11	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — 978-5-7264-1467-6.	http://www.iprbookshop.ru/63773.html

12	Бумарскова, Н. Н. Нарушение сна у студентов и его коррекция [Электронный ресурс] : монография / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — 978-5-7264-0824-8.	http://www.iprbookshop.ru/57047.html
13	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-7264-0994-8.	http://www.iprbookshop.ru/30430.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Никишкин В.А., Бумарскова Н.Н., Лазарева Е.А., Гарник В.С. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Физическая культура и спорт» Методы самоконтроля за состоянием здоровья, физического развития и функциональной подготовленности студентов НИУ МГСУ 2018 Москва
2	Н.Н. Бумарскова, Т.Г. Савкив, В.А. Никишкин Е.А. Лазарева. — Москва : НИУ МГСУ, 2018 - «Социально-биологические основы физической культуры студента».

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1093
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1094

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.05</i>	<i>Физическая культура и спорт</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.06	Основы экологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.г.-м.н.	Криночкина О.К.
преподаватель		Потапов И.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерных изысканий и геоэкологии».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы экологии» является формирование компетенций обучающегося в области безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительных работ, при эксплуатации объектов ЖКХ, воздействующих на окружающую среду и работ по реконструкции строительных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5 Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знает основные источники загрязнения и методы оценки атмосферы</p> <p>Знает основные источники загрязнения гидросферы, методы и приборы контроля качества воды в водоёмах.</p> <p>Знает классификацию твердых отходов и методы их переработки</p> <p>Знает строение и состав почвы, мероприятия по охране почв от техногенного воздействия.</p> <p>Умеет применять экозащитные технологии в охране окружающей среды и в производственной деятельности.</p> <p>Умеет выбирать наиболее эффективные методы защиты окружающей среды от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Имеет навыки применения методов оценки окружающей среды</p>
ПК-5 Знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительномонтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	<p>Знает перечень мероприятий по охране окружающей среды в рамках ведения хозяйственной деятельности, а также при выполнении строительномонтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов в различных природных условиях</p> <p>Знает требования по формированию подходящего типа организации ведения хозяйственной деятельности</p> <p>Знает экологические модели воздействия объекта на компоненты окружающей среды</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-9 Способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	<p>Знает порядок подготовки и ведения документации по контролю качества технологических процессов на производственных участках, осуществления контроля соблюдения экологической безопасности</p> <p>Знает средства и технологии контроля окружающей среды</p> <p>Знает основные принципы международного экологического сотрудничества</p> <p>Знает программы и комиссии ООН, занимающиеся охраной окружающей среды</p> <p>Умеет определять показатели качества окружающей среды</p> <p>Умеет анализировать действующие нормы и правила РФ в части нормирования состояния окружающей среды, экологической безопасности и аудита</p> <p>Имеет навыки производить расчет с помощью программных средств размера санитарно-защитных зон, физических факторов, загрязнения атмосферы, гидросферы;</p> <p>Имеет навыки оценки картосхемы загрязнения окружающей среды для составления прогнозных оценок</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества.	3	4						11	9	Контрольная работа
2	Природные ресурсы и их использование. Рациональное	3	4								

	природопользование. Экозащитная техника и технологии									
3	Нормирование техногенных воздействий на окружающую среду.	3	6							
4	Международное сотрудничество в сфере экологии	3	2							
	Итого:	3	16					11	9	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества.	6								<i>Контрольная работа</i>
2	Природные ресурсы и их использование. Рациональное природопользование. Экозащитная техника и технологии	6	2					30	4	
3	Нормирование техногенных воздействий на окружающую среду.	6								
4	Международное сотрудничество в сфере экологии	6								
	Итого:	6	2					30	4	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества.	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества. Определение понятия «биосфера», ее границы, состав, функции. Значение работ В.И. Вернадского представлений о биосфере. Влияние изменений климата на биосферу. Ноосфера. Техногенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Основные источники загрязнения и методы охраны.
2	Природные ресурсы и их использование. Рациональное природопользование. Экозащитная техника и технологии	Природные ресурсы и их использование. Классификация природных ресурсов по источникам происхождения, степени, истощаемости. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Современное состояние наиболее важных для человека природных ресурсов: земельных, лесных, пресноводных, энергетических (традиционных и альтернативных), живых ресурсов планеты. Рациональное природопользование и охрана

		ресурсов. Использование экозащитных технологий в охране окружающей среды и в производственной деятельности. Основные понятия и виды экологических рисков. Источник экологического риска. Наиболее распространенные факторы экологического риска. Система управления экологическими рисками.
3	Нормирование техногенных воздействий на окружающую среду	Строение и состав газовой оболочки Земли. Источники загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Разрушение озонового слоя. Кислотные осадки. Смог. Нормирование атмосферных загрязнений. Уменьшение загрязнения воздушной среды. Уменьшение загрязнения от промышленных предприятий. Уменьшение загрязнения от теплогенерирующих установок. Уменьшение загрязнения от автотранспорта. Характеристика водных ресурсов Земли. Потребители пресной воды. Потери пресной воды. Экологические последствия. Источники загрязнения воды. Экологические последствия загрязнения природных вод. Нормирование и регулирование качества воды в водоёмах. Методы и приборы контроля качества воды в водоёмах. Очистка сточных вод. Основы процессов и принципы механической очистки стоков. Очистка сточных вод от нефтепродуктов. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химическая очистка сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Классификация твёрдых отходов. Транспортировка твёрдых отходов. Полигоны для твёрдых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Переработка и утилизация твёрдых отходов. Переработка твёрдых отходов на компост. Рециклизация. Обработка осадка сточных вод. Отходы как источник энергии. Безотходное и малоотходное производства. Земельные ресурсы. Почва, ее состав и строение. Роль почвы в круговороте вещества в природе. Хозяйственное значение почв. Эрозия почв. Виды эрозий. Мероприятия по защите земель от эрозии. Меры по охране почв. Правовые основы охраны почв. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
4.	Международное сотрудничество в сфере экологии	Международное сотрудничество в сферах экологии. Международные экологические конференции в Стокгольме, Рио-де-Жанейро, Женеве, Париже, Йоханнесбург, Киото и др. Роль международных организаций – ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, ВОЗ, МАГАТЕ, КУР, ИСАР, ВСОП и др.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества.	Техногенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Классификация природных ресурсов по источникам происхождения, степени, истощаемости. Международное сотрудничество в сферах экологии.
2.	Природные ресурсы и их использование. Рациональное природопользование. Экозащитная техника и технологии	
3.	Нормирование техногенных воздействий на окружающую среду.	
4.	Международное сотрудничество в сфере экологии	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Форма обучения – очная

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Природные ресурсы и их использование. Рациональное природопользование. Экозащитная техника и технологии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3.	Нормирование техногенных воздействий на окружающую среду.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4.	Международное сотрудничество в сфере экологии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества.	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества. Определение понятия «биосфера», ее границы, состав, функции. Значение работ В.И. Вернадского представлений о биосфере. Влияние изменений климата на биосферу. Ноосфера. Техногенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Основные источники загрязнения и методы охраны.
2.	Природные ресурсы и их использование. Рациональное природопользование. Экозащитная техника и технологии	Природные ресурсы и их использование. Классификация природных ресурсов по источникам происхождения, степени, истощаемости. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Современное состояние наиболее важных для человека природных ресурсов: земельных, лесных, пресноводных, энергетических (традиционных и альтернативных), живых ресурсов планеты. Рациональное природопользование и охрана ресурсов. Использование экозащитных технологий в охране окружающей среды и в производственной деятельности. Основные понятия и виды экологических рисков. Источник

		экологического риска. Наиболее распространенные факторы экологического риска. Система управления экологическими рисками.
3.	Нормирование техногенных воздействий на окружающую среду.	Строение и состав газовой оболочки Земли. Источники загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Разрушение озонового слоя. Кислотные осадки. Смог. Нормирование атмосферных загрязнений. Уменьшение загрязнения воздушной среды. Уменьшение загрязнения от промышленных предприятий. Уменьшение загрязнения от теплогенерирующих установок. Уменьшение загрязнения от автотранспорта. Характеристика водных ресурсов Земли. Потребители пресной воды. Потери пресной воды. Экологические последствия. Источники загрязнения воды. Экологические последствия загрязнения природных вод. Нормирование и регулирование качества воды в водоёмах. Методы и приборы контроля качества воды в водоёмах. Очистка сточных вод. Основы процессов и принципы механической очистки стоков. Очистка сточных вод от нефтепродуктов. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химическая очистка сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Классификация твёрдых отходов. Транспортировка твёрдых отходов. Полигоны для твёрдых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Переработка и утилизация твёрдых отходов. Переработка твёрдых отходов на компост. Рециклизация. Обработка осадка сточных вод. Отходы как источник энергии. Безотходное и малоотходное производства. Земельные ресурсы. Почва, ее состав и строение. Роль почвы в круговороте вещества в природе. Хозяйственное значение почв. Эрозия почв. Виды эрозий. Мероприятия по защите земель от эрозии. Меры по охране почв. Правовые основы охраны почв. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
4.	Международное сотрудничество в сфере экологии	Международное сотрудничество в сферах экологии. Международные экологические конференции в Стокгольме, Рио-де-Жанейро, Женеве, Париже, Йоханнесбург, Киото и др. Роль международных организаций – ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, ВОЗ, МАГАТЕ, КУР, ИСАР, ВСОП и др.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.06	Основы экологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные источники загрязнения и методы оценки атмосферы	1,2,3	Зачет Контрольная работа
Знает основные источники загрязнения гидросферы, методы и приборы контроля качества воды в водоёмах.	1,2,3	Зачет Контрольная работа
Знает классификацию твердых отходов и методы их переработки	1,2,3	Зачет Контрольная работа
Знает строение и состав почвы, мероприятия по охране почв от техногенного воздействия.	1,2,3	Зачет Контрольная работа
Умеет применять экозащитные технологии в охране	2,3	Зачет

окружающей среды и в производственной деятельности.		Контрольная работа
Умеет отбирать наиболее эффективные методы защиты окружающей среды от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	1,2,3	Зачет Контрольная работа
Имеет навыки применения методов защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	2,3	Зачет
Знает перечень мероприятий по охране окружающей среды в рамках ведения хозяйственной деятельности, а также при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов в различных природных условиях	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
Знает требования по формированию подходящего типа организации ведения хозяйственной деятельности	2,3	Зачет
Знает экологические модели воздействия объекта на компоненты окружающей среды.	2,3	Зачет
Знает порядок подготовки и ведения документации по контролю качества технологических процессов на производственных участках, осуществления контроля соблюдения экологической безопасности	2,3,4	Зачет
Знает средства и технологии контроля окружающей среды	2,3,4	Зачет
Знает основные принципы международного экологического сотрудничества.	4	Зачет Контрольная работа
Знает программы и комиссии ООН, занимающиеся охраной окружающей среды	4	Зачет Контрольная работа
Умеет определять показатели качества окружающей среды.	2,3,4	Зачет Контрольная работа
Умеет анализировать действующие нормы и правила РФ в части нормирования состояния окружающей среды, экологической безопасности и аудита.	2,3,4	Зачет
Имеет навыки производить расчет с помощью программных средств размера санитарно-защитных зон, физических факторов, загрязнения атмосферы, гидросферы;	2,3,4	Зачет
Имеет навыки оценки картосхемы загрязнения окружающей среды для составления прогнозных оценок	2,3	Зачет Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)

	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: форма обучения очная – зачет в 3-м семестре; форма обучения заочная – зачет в 6-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов (заданий) для проведения зачёта в 3-м семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Биосфера Земли и глобальные проблемы человечества.	1. Понятие биосферы, ее структура, границы. 2. Учение В.И. Вернадского о биосфере. 3. Основные свойства биосферы. 4. Загрязнение – основной вид антропогенного воздействия на биосферу. Источники загрязнения. 5. Виды загрязнений и основные загрязняющие вещества.
2.	Природные ресурсы и их использование. Рациональное природопользование. Экозащитная техника и технологии	1. Загрязнение атмосферы, экологические последствия, в том числе и глобального характера. 2. Антропогенные воздействия на гидросферу. 3. Антропогенные воздействия на литосферу. 4. Основные направления инженерной защиты окружающей природной среды. 5. Производственно-хозяйственные нормативы качества окружающей природной среды. 6. Экологические нормативы качества окружающей среды. 7. Понятие ущерба. Виды ущербов от загрязнения окружающей среды. 8. Механизм возникновения экологического ущерба от загрязнения окружающей среды. 9. Определение ущерба методом прямого счета, трудности оценки ущерба этим методом. 10. Методы количественной оценки ущерба от загрязнения окружающей среды. 11. Определение абсолютной экономической эффективности природоохранных мероприятий. 12. Факторы риска, влияющие на здоровье людей (биологические, химические, физические), добровольный риск.

3.	Нормирование техногенных воздействий на окружающую среду.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы очистки газо-пылевых выбросов в атмосферу (краткая характеристика). 2. Методы очистки сточных вод (краткая характеристика). 3. Утилизация и ликвидация твердых отходов. 4. Оценка качества атмосферного воздуха. Понятие об эффекте суммации. 5. Оценка качества водных ресурсов. 6. Определение допустимой концентрации вредных веществ в сточных водах. Расчет предельно-допустимого сброса (ПДС) сточных вод. 7. Оценка качества почвы. 8. Санитарно-гигиенические нормативы качества окружающей среды. 9. Понятие санитарно-защитной зоны предприятия. 10. Мероприятия по уменьшению загрязнения воздушной среды. 11. Мероприятия по уменьшению загрязнения от промышленных предприятий. 12. Мероприятия по уменьшению загрязнения от теплогенерирующих установок. 13. Мероприятия по уменьшению загрязнения от автотранспорта 14. Методы очистки сточных вод от нефтепродуктов 15. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. 16. Безотходное и малоотходное производства. 17. Эрозия почв. Виды эрозий. Мероприятия по защите земель от эрозии. 18. Правовые основы охраны почв.
4.	Международное сотрудничество в сфере экологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о концепции устойчивого развития. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию. 2. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) 3. Основные принципы международного экологического сотрудничества. 4. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. 5. Международные экологические организации.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы «Основные понятия экологии и этапы ее развития».

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Предмет, задачи и проблемы экологии.
2. Биосфера. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. круговорот элементов в биосфере.
3. Природные ресурсы планеты Земля. Исчерпаемые и неисчерпаемые.

4. Стационарные источники загрязнения атмосферы.
5. Газовые выбросы в промышленности: оценка загрязненности, очистка и обезвреживание, применяемое оборудование.
6. Основные критерии опасности загрязнения воздуха индексом загрязнения атмосферы (ИЗА) Единичные индексы Комплексные показатели.
7. Загрязнение и истощение водных ресурсов
8. Цель санитарно-защитной зоны
9. Нормирование качества воды; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки.
10. Механические методы очистки сточных вод.
11. Химические методы очистки сточных вод.
12. Физико-химические методы очистки сточных вод.
13. Биологические и биохимические методы очистки сточных вод.
14. Классификация отходов, норма накопления ТКО, состав и свойства ТКО,
15. Технология сбора ТКО в местах образования,
16. Классификация методов переработки ТКО, выбор технологии обезвреживания.
17. Складирование отходов на полигонах: схема размещения основных сооружений полигона, отечественный и зарубежный опыт.
18. Воздействие строительного комплекса на биосферу.
19. Загрязнение окружающей среды при авариях, экологический риск
20. Цель санитарно-защитной зоны.
21. Международное сотрудничество в сфере экологии.
22. Роль международных организаций в охране окружающей среды

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3-м семестре (форма обучения очная);– зачет в 6-м семестре (форма обучения заочная). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.06	Основы экологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Большеротов, А. Л. , Система оценки экологической безопасности строительства [Текст] : монография / А. Л. Большеротов; Моск. гос. строит.ун-т; [рец.: М. Ю. Слесарев, В. Н. Пряхин]. - М. : Изд-во АСВ, 2010. - 216 с	99
2	Брюхань, Ф. Ф. , Промышленная экология [Текст] : учеб. для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова ; [рец.: Б. Б. Бобович]. - М. : Форум, 2011. - 207 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 198-199 (18 назв.). - Термины и определения: с. 200-204	151
3	Истомин, Б. С. , Экология в строительстве [Текст] : монография / Б. С. Истомин, Н. А. Гаряев, Т. А. Барабанова ; [рец.: Т. Е. Стороженко, В. В. Алексашина]. - М. : МГСУ, 2010. - 153 с. : [15] ил. - (Библиотека научных проектов и разработок МГСУ). - Библиогр.: с. 151	70
4	Протасов, В. Ф. , Экологические основы природопользования [Текст] : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ф. Протасов. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2012. - 302 с. : ил., табл. - (ПРОФИль). - Библиогр.: с. 299-300	20

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Большаков В.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2013.— 504 с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14327.html .— ЭБС «IPRbooks»

2	Акимова Т.А. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Т.А. Акимова, В.В. Хаскин— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 495 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52051.html .— ЭБС «IPRbooks»
3	Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник/ А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 488 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20495.html .— ЭБС «IPRbooks»
4	Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 526 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52062.html .— ЭБС «IPRbooks»

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1226

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.0.6	Основы экологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.0.6	Основы экологии
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450V Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.07	Основы законодательства и социальное взаимодействие в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.пс.н., доцент	Леонтьев М.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «_Социальные, психологические и правовые коммуникации_».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы законодательства и социальное взаимодействие в строительстве» является формирование компетенций социального взаимодействия в контексте межкультурного многообразия современного мира, с опорой на правовые нормы РФ и учетом социальных и психологических закономерностей восприятия, развитие обучающегося как самостоятельной, ответственной личности, проявляющей конструктивную толерантность в межкультурном взаимодействии, способной юридически грамотно ориентироваться в пространстве законодательства в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-2 Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Знает совокупность историко-правовых факторов, определяющих основные этапы и закономерности развития общества и государства</p> <p>Знает значение гражданских ценностей, социальных и правовых регуляторов для устойчивого развития общества и государства</p> <p>Умеет анализировать и обосновывать с точки зрения гражданской позиции и гражданско-правовой ответственности практические решения в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет анализировать социальные и правовые проблемы строительной отрасли в соответствии с принципами гражданской позиции</p>
ОК-4 Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знает конституционное право: источники и принципы</p> <p>Знает гражданское право: источники и принципы</p> <p>Знает трудовое право: источники и принципы</p> <p>Знает административное право: источники и принципы</p> <p>Знает уголовное право: источники и принципы</p> <p>Знает правовое регулирование градостроительной деятельности: источники и принципы</p> <p>Знает информационное право: источники и принципы</p> <p>Знает экологическое право: источники и принципы</p> <p>Знает земельное право: источники и принципы</p> <p>Умеет определять родовой правовой статус личности и его составляющие</p> <p>Умеет анализировать трудовой договор с позиции трудового права</p> <p>Умеет использовать способы защиты информации, опираясь на информационное право</p> <p>Умеет анализировать юридическую ситуацию с заключением наиболее распространенных договоров: купля-продажа, аренда, подряд</p> <p>Умеет использовать способы учёта рабочего времени</p> <p>Имеет навыки использования правовых информационных ресурсов</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-5 Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знает основные составляющие межличностного и межкультурного взаимодействия</p> <p>Знает задачи межличностного и межкультурного взаимодействия</p> <p>Умеет использовать приемы эффективного межличностного и межкультурного взаимодействия</p> <p>Умеет выявлять и использовать психологические закономерности процесса коммуникации и личностные особенности его участников</p> <p>Имеет навыки использования современных информационно-коммуникативных средств для становления и поддержания взаимодействия</p>
ОК-6 Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знает виды социальных и культурных различий</p> <p>Знает виды этнических и конфессиональных различий</p> <p>Знает системы культурных образцов</p> <p>Знает основные социально-психологические характеристики коллектива</p> <p>Знает закономерности восприятия в процессе межкультурного и межличностного взаимодействия</p> <p>Знает признаки социальной, этнической, конфессиональной и культурной идентичности</p> <p>Умеет использовать техники повышения межкультурной сензитивности</p> <p>Умеет использовать техники коммуникативной толерантности</p>
ОК-7 Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знает психологические закономерности самоорганизации</p> <p>Знает структуру учебной деятельности и элементы самообразования</p> <p>Умеет планировать учебную нагрузку, учитывая свои психофизиологические особенности</p> <p>Умеет выбирать и использовать техники и приемы саморазвития</p> <p>Умеет применять технологию целеполагания для самообразования</p> <p>Умеет применять технологию целедостижения для организации учебной деятельности</p>
ОПК-7 Готовностью к работе в коллективе, способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	<p>Знает социальную структуру коллектива</p> <p>Знает психологические особенности работы в коллективе</p> <p>Знает стадии развития коллектива</p> <p>Знает условия формирования команды</p> <p>Знает функциональные и командные роли</p> <p>Знает виды и стили руководства</p> <p>Знает виды и стили доминирования</p> <p>Знает требования к руководителю, работающего в условиях конкурирующего строительного рынка труда и стабильно отлаженного строительного производства</p> <p>Умеет работать в малой группе (учебной) при выполнении учебно-практических заданий</p> <p>Умеет определять свое место / роль в работе коллектива</p>
ОПК-8 Умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	<p>Умеет устанавливать договорную и документальную взаимосвязь между заказчиком, генеральным подрядчиком и подрядчиком</p> <p>Умеет использовать нормативные требования в области охраны окружающей среды при организации строительных работ</p>
ПК-10 Знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере	<p>Знает организационно-правовые основы управленческой деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Знает организационно-правовые основы предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	хозяйства Знает нормы экологического права в строительной отрасли Знает виды ответственности за нарушение экологического права Знает органы государственного управления строительством и жилищно-коммунальным хозяйством Знает виды государственного контроля (надзора) в строительстве и жилищно-коммунальным хозяйстве Знает правовые основы аренды недвижимости

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Становление профессионально-ориентированной личности	1	6		12				78	18	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Домашнее задание №3 Контрольная работа №1
2	Работа в команде и коллективе	1	10		20						
	Итого: 1-й семестр		16		32				78	18	Зачет №1
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	3	8		8				22	18	Контрольная работа №2
4	Основы законодательства в строительстве	3	8		8						
	Итого: 3-й семестр		16		16				22	18	Зачет №2
	Итого:		32		48				100	36	Зачёт, зачёт

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР	К		
1	Становление профессионально-ориентированной личности	3	2		2				136	4	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Домашнее задание №3 Контрольная работа №1
2	Работа в команде и коллективе	3									
Итого: 3-й семестр			2		2				136	4		Зачет №1
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	4	2		2				64	4	Контрольная работа №2
4	Основы законодательства в строительстве	4									
Итого: 4-й семестр			2		2				64	4	Зачет №2
Итого:			4		4				200	8	Зачёт, зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Становление профессионально-ориентированной личности	Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности. Структурно-функциональная модель процесса самоорганизации. Механизмы самоорганизации. Психологические закономерности самоорганизации.
		Самообразование в освоении профессии строителя. Структура учебно-профессиональной деятельности. Элементы самообразования в плане профессионального развития. Механизмы самообразования.
		Руководство и лидерство. Виды руководства и доминирования. Специфика руководства в строительстве: мастер, прораб, руководитель проекта. Руководитель в условиях конкурирующего строительного рынка и в условиях стабильно отлаженного строительного производства.
2	Работа в команде и коллективе	Единство и многообразие культур. Культурные универсалии. Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Системы культурных образцов. Культурное наследие и свобода выбора.
		Межкультурное взаимодействие. Основные составляющие межкультурного взаимодействия. Особенности поликультурного коллектива в строительной сфере. Конструктивная и деструктивная толерантность. Интеграция работников различной этнической и конфессиональной принадлежности в поликультурную среду организации .

		<p>Восприятие в процессе межкультурного и межличностного взаимодействия. Закономерности восприятия человека человеком. Содержание и эффекты межличностного восприятия. Стереотипы межкультурного, межконфессионального восприятия.</p> <p>Социология коллектива и малых групп. Социальная структура коллектива. Система социальных статусов и ролей в коллективе (в сфере строительства). Особенности функционирования формальных и неформальных структур коллектива.</p> <p>Психологические особенности коллективной работы в строительных бригадах. Психологическая структура коллектива. Особенности работы в строительных бригадах. Условия формирования команды. Командные роли и функциональные роли. Проектные команды в строительной сфере.</p>
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p>Конституционное право. Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти</p> <p>Гражданское право. Источники и принципы гражданского права. Осуществление и защита гражданских прав. Виды гражданско-правовой ответственности. Институты гражданского права.</p> <p>Трудовое право. Источники и принципы трудового права. Институты трудового права. Способы защиты трудовых прав.</p> <p>Информационное право. Источники и система информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические особенности и свойства информации</p>
4	Основы законодательства в строительстве	<p>Правовое регулирование градостроительной деятельности. Законодательство о градостроительной деятельности. Правовое регулирование отношений в градостроительной деятельности. Строительный контроль и надзор</p> <p>Административное право. Уголовное право. Источники административного и уголовного права. Виды административной ответственности. Виды уголовной ответственности. Профилактика злоупотребления психоактивными веществами. Задачи образовательного учреждения по проведению профилактики ПАВ. Административная и уголовная ответственность за злоупотребления психоактивными веществами. Виды коррупционных проявлений в строительной отрасли. Правовые основы и принципы противодействия коррупции. Основные направления борьбы с коррупцией в строительной отрасли. Юридическая ответственность за коррупционные деяния.</p> <p>Экологическое право. Источники и система экологического права. Право природопользования. Экологические правоотношения в строительной сфере.</p> <p>Земельное право. Источники земельного права. Виды и категории земли. Земельные правоотношения в строительной сфере</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Становление профессионально-ориентированной личности	Обзорная лекция. Знакомство со структурой и содержанием 1 и 2 раздела дисциплины, формами текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по разделам дисциплины 1 и 2, порядком их выполнения и сдачи. Обзор используемой учебной литературы, необходимой для освоения 1 и 2 раздела дисциплины. Особенности работы в коллективе и команде.
2	Работа в команде и коллективе	
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Обзорная лекция. Знакомство со структурой и содержанием 3 и 4 раздела дисциплины, формами текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по разделам дисциплины 3 и 4, порядком их выполнения и сдачи. Обзор используемой учебной литературы, необходимой для освоения 3 и 4 раздела дисциплины. Обзор отраслей права: Конституционное, гражданское, трудовое, информационное, градостроительное.
4	Основы законодательства в строительстве	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Становление профессионально-ориентированной личности	Вводное занятие. Правила работы в группе. Объединение в рабочие группы (команды). Выработка правил работы в группе. Современные информационно - коммуникативные средства для установления и поддержания взаимодействия. Деловая игра, упражнения.
		Технологии самоорганизации. Диагностика особенностей самоорганизации. Технологии целеполагания. Технологии целедостижения. Упражнения, задания.
		Технологии использования личного ресурса. Определение самооценки и уровня притязаний. Использование различных сторон личности как ресурс. Формулировка рекомендаций для саморазвития на уровне действий. Упражнения, задания
		Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности. Права и обязанности студента при организации учебно-профессиональной деятельности. Этапы: смысловое планирование, текущий контроль, вероятностное прогнозирование, исполнительный контроль. Упражнения, задания.
		Развитие лидерских качеств руководителя. Оценка склонности к лидерству (тест-опросник). Планирование последовательности шагов на пути к должности руководителя. Выполнение заданий, упражнений.
		Тренинг самопрезентации. Содержательно сообщить информацию о себе с учетом хронометража в деловом стиле. Отчет о результатах выполнения самостоятельной работы, обратная связь.
2	Работа в команде и коллективе	Культурное многообразие в действии. Формирование межкультурной среды. Сущность этноцентризма. Природа восприятия «свой»/«чужой». Методы и практики интеграции

		<p>мигрантов в организационную среду. Культурный интегратор» – техника повышения межкультурной «сензитивности». Разбор кейсов, ролевая игра.</p> <p>Межкультурное взаимодействие. Диагностика коммуникативной толерантности. Определение наличия стереотипов и их влияние на готовность к межкультурному взаимодействию. Специфика межкультурного, межэтнического, межконфессионального, субкультурного взаимодействия в строительной отрасли. Разбор кейсов, выполнение упражнений.</p> <p>Восприятие человека человеком. Формирование первого впечатления о человеке. Признаки культурной, этнической и социальной идентичности. Разбор кейсов, выполнение упражнений.</p> <p>Межличностные контакты. Установление контакта. Приемы эффективного слушания. Разбор кейсов, выполнение упражнений.</p> <p>Межличностные коммуникации. Постановка вопросов. Способы формулирования высказывания и ответов на поставленные вопросы. Упражнения, деловые игры.</p> <p>Формирование социальных отношений. Необходимые условия формирования социальных отношений. Социальные зависимости как составляющие социальных отношений. Виды и типы строительных организаций, внешние и внутренние вертикальные и горизонтальные связи. Разбор кейсов. Деловая игра.</p> <p>Тренинг в малой группе. Определение командной роли. Тренировка умения включаться в продуктивную совместную деятельность малой социальной группы. Деловая игра.</p> <p>Работа в команде. Тренировка умения включаться в продуктивную совместную деятельность малой социальной группы. Тренировка командной работы в процессе реализации общей цели. Деловая игра.</p> <p>Технологии бесконфликтного взаимодействия. Определение оптимального способа разрешения конфликтных ситуаций. Анализ типовых конфликтных ситуаций в строительной сфере. Кейсы.</p> <p>Социальная и личностно-профессиональная успешность. Подведение итогов: что изменилось в результате изучения дисциплины. Осознание трудностей. Обратная связь. Рефлексия достижений.</p>
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p>Конституционное право. Информационно-правовые ресурсы. Конституция РФ: анализ структуры, основных положений. Гражданская позиция – основные составляющие. Задания, упражнения, задачи, кейсы, деловая игра.</p> <p>Гражданское право. Гражданский кодекс РФ: анализ структуры, основных положений. Гражданско-правовая ответственность. Изучение основных институтов гражданского права. Задания, упражнения, задачи, кейсы, деловая игра.</p> <p>Трудовое право. Трудовой кодекс РФ: анализ структуры, основных положений. Анализ документов, необходимых при приеме на работу и увольнении с работы. Трудовой договор. Задания, упражнения, задачи, кейсы, деловая игра.</p> <p>Информационное право. ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации": анализ структуры, основных положений. Изучение способов защиты информации как отдельного объекта правоотношений.</p>

		Задания, упражнения, задачи, кейсы, деловая игра.
4	Основы законодательства в строительстве	<p>Правовое регулирование градостроительной деятельности. Градостроительный кодекс РФ: анализ структуры, основных положений. Договорная и документальная взаимосвязь между заказчиком, генеральным подрядчиком и подрядчиком. Задания, кейсы, деловая игра.</p> <p>Административное право. Уголовное право. Кодекс об административных правонарушениях РФ: анализ структуры, основных положений. Уголовный кодекс РФ: анализ структуры, основных положений. Профилактика ПАВ, согласно Письмо Министерства образования и науки РФ от 5 сентября 2011 г. N МД-1197/06 "О Концепции профилактики употребления психоактивных веществ в образовательной среде". Основные направления борьбы с коррупцией в строительной отрасли. Задания, упражнения, задачи, кейсы, деловая игра.</p> <p>Экологическое право. ФЗ «Об охране окружающей среды»: анализ структуры, основных положений. Изучение основных требований в области охраны окружающей среды. Задания, упражнения, задачи, кейсы, деловая игра.</p> <p>Земельное право. Земельный кодекс РФ: анализ структуры, основных положений. Изучение документального оформления земельного участка под строительство. Задания, упражнения, задачи, кейсы, деловая игра.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Становление профессионально-ориентированной личности	Примеры выполнения домашнего задания №1 по теме: «Самоорганизация и самообразование».
2	Работа в команде и коллективе	Примеры выполнения домашнего задания №2 по теме: «Программа адаптации в трудовом коллективе».
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Примеры выполнения заданий контрольной работы №3 по теме: «Коммуникативные барьеры и способы их преодоления»
4	Основы законодательства в строительстве	Примеры выполнения заданий контрольной работы №1 по теме: «Работа в команде».
		Примеры выполнения заданий контрольной работы №2 по теме: «Правовое регулирование учебно-профессиональной деятельности».

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Становление профессионально-ориентированной личности	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Работа в команде и коллективе	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Основы законодательства в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Становление профессионально-ориентированной личности	<p>1. Модели и механизмы самоорганизации. Структурно-функциональная модель процесса самоорганизации. Механизмы самоорганизации. Этапы: смысловое планирование, текущий контроль, вероятностное прогнозирование, исполнительный контроль. Психологические закономерности самоорганизации. Права и обязанности обучающегося при организации учебно-профессиональной деятельности.</p> <p>2. Самообразование в учебно-профессиональной деятельности. Структура учебно-профессиональной деятельности. Элементы самообразования в плане профессионального развития. Механизмы самообразования.</p> <p>3. Специфика руководства в строительной отрасли. Виды руководства и доминирования. Специфика руководства в строительстве: мастер, прораб, руководитель проекта. Руководитель в условиях конкурирующего строительного рынка и в условиях стабильно отлаженного строительного производства. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
2	Работа в команде и коллективе	<p>1. Социальные и культурные различия. Культурные универсалии. Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Системы культурных образцов. Культурное наследие и свобода выбора.</p> <p>2. Поликультурная среда строительной организации. Основные составляющие межкультурного взаимодействия. Особенности поликультурного коллектива в строительной сфере. Конструктивная и деструктивная толерантность. Интеграция</p>

		<p>работников различной этнической и конфессиональной принадлежности в поликультурную среду организации.</p> <p>3. Закономерности и механизмы социального восприятия. Закономерности восприятия человека человеком. Содержание и эффекты межличностного восприятия. Стереотипы межкультурного, межконфессионального восприятия.</p> <p>4. Социологические аспекты работы в коллективе. Социальная структура коллектива. Система социальных статусов и ролей в коллективе (в сфере строительства). Особенности функционирования формальных и неформальных структур коллектива.</p> <p>5. Психологические особенности работы в бригадах и командах. Психологическая структура коллектива. Психологические аспекты работы в строительных бригадах. Условия формирования команды. Командные роли и функциональные роли. Проектные команды в строительной отрасли.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
3	<p>Основы права в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>1. Конституционные права, свободы и обязанности. Гражданское общество и правовое государство. Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти</p> <p>2. Гражданско-правовые отношения. Источники и принципы гражданского права. Осуществление и защита гражданских прав. Виды гражданско-правовой ответственности.</p> <p>3. Институты гражданского права. Трудовые права и обязанности. Источники и принципы трудового права. Трудовые правоотношения. Институты трудового права. Способы защиты трудовых прав.</p> <p>4. Правовое регулирование информационных отношений. Источники и система информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические особенности и свойства информации.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>

4	Основы законодательства в строительстве	<p>1. Правовое регулирование градостроительства. Законодательство о градостроительной деятельности. Правовое регулирование отношений в градостроительной деятельности. Строительный контроль и надзор.</p> <p>2. Административно- и уголовно-правовые аспекты строительной деятельности. Источники административного и уголовного права. Виды административной ответственности. Виды уголовной ответственности. Профилактика злоупотребления психоактивными веществами. Задачи образовательного учреждения по проведению профилактики ПАВ. Административная и уголовная ответственность за злоупотребления психоактивными веществами. Виды коррупционных проявлений в строительной отрасли. Правовые основы и принципы противодействия коррупции. Основные направления борьбы с коррупцией в строительной отрасли. Юридическая ответственность за коррупционные деяния.</p> <p>3. Эколого-правовые аспекты строительной деятельности. Источники и система экологического права. Право природопользования. Виды экологических правоотношений. Юридическая ответственность за экологические правонарушения в строительстве.</p> <p>4. Правовое регулирование землепользования. Источники земельного права. Виды и категории земли. Кадастровый учет. Земельные правоотношения в строительной сфере. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
---	---	--

а. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к зачёту, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.07	Основы законодательства и социальное взаимодействие в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает совокупность историко-правовых факторов, определяющих основные этапы и закономерности развития общества и государства	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает значение гражданских ценностей, социальных и правовых регуляторов для устойчивого развития общества и государства	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Умеет анализировать и обосновывать с точки зрения гражданской позиции и гражданско-правовой	3	Контрольная работа №2, зачет №2

ответственности практические решения в профессиональной деятельности		
Умеет анализировать социальные и правовые проблемы строительной отрасли в соответствии с принципами гражданской позиции	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает конституционное право: источники и принципы	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает гражданское право: источники и принципы	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает трудовое право: источники и принципы	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает административное право: источники и принципы	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает уголовное право: источники и принципы	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает правовое регулирование градостроительной деятельности: источники и принципы	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает информационное право: источники и принципы	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает экологическое право: источники и принципы	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает земельное право: источники и принципы	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Умеет определять родовой правовой статус личности и его составляющие	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Умеет анализировать трудовой договор с позиции трудового права	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Умеет использовать способы защиты информации, опираясь на информационное право	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Умеет анализировать юридическую ситуацию с заключением наиболее распространенных договоров: купля-продажа, аренда, подряд	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Умеет использовать способы учёта рабочего времени	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Имеет навыки использования правовых информационных ресурсов	3	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает основные составляющие межличностного и межкультурного взаимодействия	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Знает задачи межличностного и межкультурного взаимодействия	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Умеет использовать приемы эффективного межличностного и межкультурного взаимодействия	2	Домашнее задание №3, зачет №1
Умеет выявлять и использовать психологические закономерности процесса коммуникации и личностные особенности его участников	2	Домашнее задание №3, зачет №1
Имеет навыки использования современных информационно - коммуникативных средств для становления и поддержания взаимодействия	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Знает виды социальных и культурных различий	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Знает виды этнических и конфессиональных различий	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Знает системы культурных образцов	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Знает основные социально-психологические характеристики коллектива	2	Домашнее задание №2, зачет №1

Знает закономерности восприятия в процессе межкультурного и межличностного взаимодействия	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Знает признаки социальной, этнической, конфессиональной и культурной идентичности	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Умеет использовать техники повышения межкультурной сензитивности	2	Домашнее задание №2, зачет №1
Умеет использовать техники коммуникативной толерантности	2	Домашнее задание №3, зачет №1
Знает психологические закономерности самоорганизации	1	Домашнее задание №1, зачет №1
Знает структуру учебной деятельности и элементы самообразования	1	Домашнее задание №1, зачет №1
Умеет планировать учебную нагрузку, учитывая свои психофизиологические особенности	1	Домашнее задание №1, зачет №1
Умеет выбирать и использовать техники и приемы саморазвития	1	Домашнее задание №1, зачет №1
Умеет применять технологию целеполагания для самообразования	1	Домашнее задание №1, зачет №1
Умеет применять технологию целедостижения для организации учебной деятельности	1	Домашнее задание №1, зачет №1
Знает социальную структуру коллектива	2	Домашнее задание №1, зачет №1
Знает психологические особенности работы в коллективе	2	Домашнее задание №1, зачет №1
Знает стадии развития коллектива	2	Домашнее задание №1, зачет №1
Знает условия формирования команды	2	Контрольная работа №1, зачет №1
Знает функциональные и командные роли	2	Контрольная работа №1, зачет №1
Знает виды и стили руководства	2	Домашнее задание №1, зачет №1
Знает виды и стили доминирования	2	Домашнее задание №1, зачет №1
Знает требования к руководителю, работающего в условиях конкурирующего строительного рынка труда и стабильно отлаженного строительного производства	2	Домашнее задание №1, зачет №1
Умеет работать в малой группе (учебной) при выполнении учебно-практических заданий	2	Контрольная работа №1, зачет №1
Умеет определять свое место / роль в работе коллектива	2	Контрольная работа №1, зачет №1
Умеет устанавливать договорную и документальную взаимосвязь между заказчиком, генеральным подрядчиком и подрядчиком	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Умеет использовать нормативные требования в области охраны окружающей среды при организации строительных работ	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает организационно-правовые основы управленческой деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает организационно-правовые основы предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает нормы экологического права в строительной отрасли	4	Контрольная работа №2, зачет №2

Знает виды ответственности за нарушение экологического права	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает органы государственного управления строительством и жилищно-коммунальным хозяйством	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает виды государственного контроля (надзора) в строительстве и жилищно-коммунальным хозяйстве	4	Контрольная работа №2, зачет №2
Знает правовые основы аренды недвижимости	4	Контрольная работа №2, зачет №2

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик – умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёты в 1 и 3 семестре (очная форма обучения); зачёты в 3 и 4 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта № 1 в 1 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Становление	1. Структура учебно-профессиональной деятельности.

	профессионально-ориентированной личности	<ol style="list-style-type: none"> 2. Психологические закономерности самоорганизации. 3. Элементы самообразования. 4. Самообразование в освоении профессии строителя. 5. Виды руководства. 6. Стили руководства. 7. Виды лидерства. 8. Псевдолидерство и его виды. 9. Виды доминирования 10. Способы доминирования. 11. Руководитель в условиях конкурирующего строительного рынка труда. 12. Руководитель в условиях стабильно отлаженного строительного производства. 13. Специфика руководства в строительстве: мастер, прораб, руководитель проекта.
2	Работа в команде и коллективе	<ol style="list-style-type: none"> 14. Основные составляющие межличностного взаимодействия. 15. Задачи межличностного взаимодействия. 16. Основные составляющие межкультурного взаимодействия. 17. Задачи межкультурного взаимодействия. 18. Закономерности восприятия в процессе межличностной коммуникации. 19. Закономерности восприятия в процессе межкультурной коммуникации. 20. Системы культурных образцов. 21. Виды социальных различий. 22. Виды культурных различий. 23. Виды этнических и конфессиональных различий. 24. Признаки социальной и культурной идентичности. 25. Культурное наследие и свобода выбора. 26. Признаки этнической и конфессиональной идентичности. 27. Социальная структура коллектива. 28. Основные социально-психологические характеристики коллектива. 29. Социально-психологический климат в коллективе. 30. Особенности поликультурного коллектива. 31. Стадии развития коллектива. 32. Условия формирования команды. 33. Преимущества и недостатки работы в команде. 34. Функциональные и командные роли. 35. Способы оценки работы в команде.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта № 2 в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Права, свободы и обязанности человека и гражданина по Конституции РФ. 2. Значение гражданских ценностей для сохранения и развития современной цивилизации. 3. Источники и принципы гражданского права. 4. Субъекты гражданского права. 5. Гражданская правоспособность и дееспособность. 6. Институты гражданского права. 7. Обязательства в гражданском праве. 8. Виды гражданских договоров. 9. Гражданские договоры в строительной отрасли. 10. Представительство в гражданском праве.

		<ol style="list-style-type: none"> 11. Сроки в гражданском праве. 12. Источники и принципы трудового права. 13. Виды трудового договора. 14. Институты трудового права. 15. Способы защиты трудовых прав. 16. Источники административного права. 17. Виды административных правоотношений. 18. Виды административной ответственности. 19. Органы, рассматривающие дела об административных правонарушениях. 20. Виды уголовной ответственности. 21. Ответственность за употребление психоактивных веществ. 22. Правовая основа борьбы с коррупцией в строительной отрасли. 23. Ответственность за коррупционные правонарушения в строительной отрасли. 24. Источники и система информационного права. 25. Комплексный характер информационного права. 26. Правовые особенности и свойства информации.
4	<p style="text-align: center;">Основы законодательства в строительстве</p>	<ol style="list-style-type: none"> 27. Законодательство о градостроительной деятельности. 28. Источники градостроительного права. 29. Основные документы территориального планирования и градостроительного зонирования. 30. Экспертиза градостроительной документации, ее виды. 31. Органы строительного контроля и надзора. 32. Виды и функции саморегулируемых организаций в строительстве. 33. Полномочия органов местного самоуправления в сфере строительства. 34. Источники и система экологического права. 35. Виды лицензирования на право природопользования. 36. Экологические правоотношения в строительной сфере. 37. Органы экологического контроля и надзора. 38. Санкции, предусмотренные за нарушение норм экологического права. 39. Источники земельного права. 40. Земельные правоотношения в строительстве. 41. Право собственности и иные вещные права на землю. 42. Кадастровый учет земель, его назначение. 43. Порядок выделения земельного участка для строительства. 44. Санкции, предусмотренные за нарушение земельного законодательства. 45. Состав исходно-разрешительной документации (ИРД), необходимой для оформления разрешений на строительство. 46. Организационно-правовые основы управленческой деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства. 47. Организационно-правовые основы предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства. 48. Нормы экологического права в строительной отрасли. 49. Виды ответственности за нарушение экологического права. 50. Органы государственного управления строительством и жилищно-коммунальным хозяйством правовые основы аренды недвижимости.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Очная форма обучения

- домашнее задание №1 (р.1) в 1 семестре;
- домашнее задание №2 (р.2) в 1 семестре;
- домашнее задание №3 (р.2) в 1 семестре;
- контрольная работа №1 (р.2) в 1 семестре;
- контрольная работа №2 (р.3-4) в 3 семестре.

Заочная форма обучения

- домашнее задание №1 (р. 1) в 3 семестре;
- домашнее задание №2 (р. 2) в 3 семестре;
- домашнее задание №3 (р. 2) в 3 семестре;
- контрольная работа №1 (р. 2) в 3 семестре;
- контрольная работа №2 (р. 3-4) в 4 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание №1 «Самоорганизация и самообразование».

Типовой вариант домашнего задания

Задание выполняется в формате эссе на одну из предложенных тем.

1. Самоорганизация и ее элементы.
2. Тайм-менеджмент и самоорганизация.
3. Самоорганизация в учебной деятельности.
4. Самообразование и его виды.
5. Значение самообразования в плане профессионального развития.
6. Виды руководства и лидерства.
7. Соотношение руководства и лидерства.

Домашнее задание №2 «Программа адаптации в трудовом коллективе».

Типовой вариант домашнего задания.

Разработать программу адаптации и перспективный план роста в профессиональном коллективе (по выбору обучающегося).

Правила оформления домашнего задания размещены на сайте кафедры СППК.

При проверке Домашнего задания оцениваются:

- способы социального взаимодействия в трудовом коллективе;
- учет психологических особенностей поликультурного коллектива;
- творческий подход к решению проблем;
- применение интеллектуальных приемов и способов адаптации;
- применение методов самоорганизации;
- учет возникновения потенциально конфликтных ситуаций в коллективе, возможности их предотвращения.

Домашнее задание №3 «Коммуникативные барьеры и способы их преодоления».
Типовой вариант домашнего задания.

Охарактеризовать коммуникативные барьеры в заданных ситуациях взаимодействия, предложить способы их преодоления.

Правила оформления домашнего задания размещены на сайте кафедры СППК.

При проверке Домашнего задания оцениваются:

- творческий подход к анализу вербальной и невербальной коммуникации;
- учет психологических особенностей работы в поликультурном коллективе;
- учет особенностей восприятия социальных, профессиональных, межкультурных различий в поликультурном коллективе;
- способность разграничивать деловую и межличностную коммуникацию;
- применение приемов и способов преодоления коммуникативных барьеров;
- учет возможности возникновения потенциально конфликтных ситуаций в процессе коммуникации, способов их предотвращения.

Контрольная работа №1 «Работа в команде».

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Различия между коллективом и командой.
2. Целесообразность работы в команде.
3. Положительные и отрицательные стороны работы в команде.
4. Способы формирования команды.
5. Командные роли.
6. Анализ ролевого состава команды.
7. Учет личностных качеств при распределении ролей.
8. Проектные команды.
9. Оценка работы команды.
10. Оценка собственного вклада в работу команды.

Контрольная работа №2 «Правовое регулирование учебно-профессиональной деятельности».

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Полномочия органов законодательной, исполнительной и судебной власти РФ.
2. Органы местного самоуправления, их состав и полномочия в сфере строительства.
3. Виды гражданских договоров, применяемых в строительстве.
4. Виды обязательств в гражданском праве.
5. Право собственности, виды собственности. Иные вещные права.
6. Правовая охрана интеллектуальной собственности.
7. Виды трудовых договоров.
8. Локальные нормативные акты в трудовом праве.
9. Социальное партнерство в трудовом праве, его виды.
10. Трудовые споры, порядок их разрешения.
11. Охрана труда, формы и методы.
12. Виды информационных правоотношений.
13. Правовая охрана конфиденциальной информации.
14. Экологические нормы, регулирующие строительную деятельность.
15. Исходно-разрешительная документация в строительстве.
16. Меры ответственности за нарушение норм градостроительного, экологического и земельного законодательства.

17. Социально одобряемое и законопослушное поведение участников строительной деятельности.
18. Причины и условия совершения правонарушений в строительстве. Профилактика правонарушений.
19. Система правовых норм, закрепляющих меры ответственности в строительстве.
20. Условия и порядок применения правовых норм об ответственности в строительной отрасли.
21. Требования законодательства к строительной деятельности, осуществляемой на разных этапах строительства.
22. Меры ответственности за практические решения в профессиональной деятельности инженера-строителя.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта №1 проводится в 1 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта № 2 проводится в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения).

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

заданий, решения задач		
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.07	Основы законодательства и социальное взаимодействие в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ефименко А.З. Социология управления: учебное пособие: в 2-х ч. – М.: МГСУ, 2015. – 238 с.	26
2	Корягина Н.А., Михайлова Е.В. Социальная психология. Теория и практика: учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2014. – 450 с.	15
3	Марченко М.Н., Дерябина Е.М. Правоведение: учебник. – М.: Проспект, 2017. – 640 с.	500

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Булатова Е.А. Психология социального взаимодействия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 215 с. – Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» по паролю	http://www.iprbookshop.ru/80827.html
2	Голованов Н.М., Маркелова И.Д. Правовое регулирование строительной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 216 с. – Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/63637.html

3	Милорадова Н.Г. Поведение людей в организации [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2013. – 168 с. – Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/20023.html
4	Социология, психология, право [Электронный ресурс]: тематический словарь / Н.Г. Милорадова [и др.]. – Электрон.текстовые данные. – М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2015. – 100 с. – Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» по паролю	http://www.iprbookshop.ru/30034.html
5	Уитмор Дж. Внутренняя сила лидера: коучинг как метод управления персоналом [Электронный ресурс]. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 312 с. – Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/22808.html
6	Юридическая ответственность [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / Под ред. Б.Н. Габричидзе, Н.Д. Эриашвили. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 335 с. – Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/81602.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1136
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1137

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.07	Основы законодательства и социальное взаимодействие в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.07	Основы законодательства и социальное взаимодействие в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.08	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
зав. каф.	к.т.н., доцент	Борисова А.Ю.
доцент	к.т.н., доцент	Кондратьева Т.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Начертательная геометрия и графика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной геометрии и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и навыков по построению двухмерных геометрических моделей объектов с помощью графической системы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01. Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-3 владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей</p>	<p>Знает метод ортогональных проекций, метод проекций с числовыми отметками, метод центральных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм. Умеет использовать перечисленные выше методы для отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения, построении наглядных изображений геометрических объектов. Имеет навыки выполнения различных проекционных чертежей и использования графических способов решения задач геометрических форм</p>
<p>ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</p>	<p>Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели Умеет пользоваться программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства Имеет навыки владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации</p>
<p>ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-</p>	<p>Знает содержание, последовательность и основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС Владеет основами геометрического, проекционного, машиностроительного и строительного черчения для выполнения чертежей архитектурно-строительного назначения, умеет представлять технические решения с</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования. Имеет навыки выполнения машиностроительных и строительных чертежей, отвечающих требованиям стандартизации и унификации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	1	16		16			42	18	контрольная работа №1 р.1-2 Домашнее задание № 1 р.1-2
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)				16					
	Итого 1-го семестра:		16		32			42	18	Диф. зачет
3	Теория построения проекционного чертежа (проекция с числовыми отметками, перспектива)	2			8			31	9	контрольная работа №2 р.4 контрольное задание по КоП

4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)			8					
5	Компьютерная графика				16				
Итого 2-го семестра				16	16		31	9	зачет
Итого:		16		48	16		73	27	Диф. зачет зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	1	2					100	4	контрольная работа №1 р.1-2 Домашнее задание № 1 р.1-2
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)				2					
Итого 1-го семестра:			2		2			100	4	Диф. зачет
3	Теория построения проекционного чертежа (проекция с числовыми отметками, перспектива)	2						64	4	контрольная работа №2 р.4 контрольное задание по КоП
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)				2					
5	Компьютерная графика					2				
Итого 2-го семестра					2	2		64	4	зачет
Итого:			2		4	2		164	8	Диф. зачет зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Тема: «Метод проекций»</i> Метод ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой и плоскости
		<i>Тема: «Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение»</i> Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже
		<i>Тема: «Многогранники»</i> Гранные поверхности. Способы построения сечений многогранника. Взаимное пересечение многогранников
		<i>Тема: «Поверхности»</i> Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Сечения поверхностей вращения
		<i>Тема: «Взаимное пересечение поверхностей»</i> Способы построения линии пересечения поверхностей
		<i>Тема: «Тени в ортогональных проекциях»</i> Основы теории теней. Тени точки, прямой, плоской фигуры. Собственные и падающие тени. Тени от призмы и цилиндра. Тени на фасаде здания

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Тема: «Метод проекций»</i> Метод ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой и плоскости
		<i>Тема: «Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение»</i> Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Тема: «Метод проекций. Точка и прямая»</i> Метод ортогонального проецирования. Точка. Прямая. Определение метрических характеристик отрезка прямой линии
		<i>Тема: «Плоскость»</i> Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Плоскости частного положения
		<i>Тема: «Позиционные и метрические задачи»</i>

		<p>Взаимная параллельность плоскостей, пересекающиеся плоскости. Взаимное пересечение прямой и плоскости</p> <p><i>Тема: «Многогранники»</i> Пересечение многогранника плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников</p> <p><i>Тема: «Способы преобразования проекций»</i> Способ замены плоскостей проекций. Способ совмещения</p> <p><i>Тема: «Поверхности. Позиционные и метрические задачи»</i> Пересечение поверхности плоскостью и прямой. Сечения сферы, конуса, цилиндра. Взаимное пересечение поверхностей. Использование проецирующих свойств поверхностей Способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка</p>
2	<p>Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)</p>	<p><i>Тема: «Оформление чертежей»</i> Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях</p> <p><i>Тема: «Геометрические построения на чертежах»</i> Основы построения циркульных и лекальных кривых. Правила построения сопряжений, уклонов, конусности</p> <p><i>Тема: «Проекционные изображения на чертежах»</i> Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компоновка изображений. Особенности нанесения размеров</p> <p><i>Тема: «Аксонометрия»</i> Аксонметрические проекции (общие сведения). Стандартные виды аксонометрии</p> <p><i>Тема: «Чертежи соединений деталей»</i> Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное)</p>
3	<p>Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками, перспектива)</p>	<p><i>Тема: «Проекция с числовыми отметками»</i> Сущность метода. Прямая, плоскость, поверхность в проекциях с числовыми отметками. Пересечение плоскостей, топографической поверхности с плоскостью. Решение задач на топографической поверхности. Геометрические основы проектирования насыпей и выемок</p> <p><i>Тема: «Перспектива»</i> Геометрические основы линейной перспективы. Перспектива прямой линии, точки и плоскости. Точки схода прямых. Способы построения перспективы (способ архитекторов)</p>
4	<p>Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)</p>	<p><i>Тема: «Общие правила оформления строительных чертежей»</i> Основные понятия. Основные требования к строительным чертежам по Системе проектной документации для строительства. Правила маркировки строительных чертежей, нанесение размеров и наименований</p> <p><i>Тема: «Архитектурно-строительные чертежи»</i> Правила графического оформления чертежей планов, фасадов и разрезов зданий. Условные изображения элементов зданий и сооружений</p> <p><i>Тема: «Чертежи строительных конструкций»</i> Чертежи узлов строительных конструкций. Специфика графического оформления чертежей металлических конструкций</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	Примеры решения Домашнего задания №1 «Поверхности»
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	Примеры решения заданий контрольной работы по теме «Архитектурно-строительные чертежи»

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
5	Компьютерная графика	<p><i>Тема: «Двумерное моделирование»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. -Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. -Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. -Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами. - Формирование строительного чертежа. Работа с мультилинией. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании двумерной модели.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
5	Компьютерная графика	Демонстрация работы программного обеспечения на примере алгоритма выполнения контрольного задания компьютерного практикума по теме «Получение конструкторской документации на основании двумерной модели (план здания)»

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
3	Теория построения проекционного чертежа (проекция с числовыми отметками, перспектива)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий с учетом расширенного обзора по некоторым темам: - закрепление навыков оформления чертежей планов, разрезов, фасадов</i>
5	Компьютерная графика	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Тема: «Позиционные и метрические задачи» Взаимная параллельность плоскостей, пересекающиеся плоскости. Взаимное пересечение прямой и плоскости</i>
		<i>Тема: «Способы преобразования проекций» Способ замены плоскостей проекций. Способ совмещения</i>
		<i>Тема: «Многогранники» Гранные поверхности. Пересечение многогранника плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников</i>
		<i>Тема: «Поверхности. Позиционные и метрические задачи» Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Сечения поверхностей вращения Пересечение поверхности плоскостью и прямой. Сечения сферы, конуса, цилиндра. Взаимное пересечение поверхностей. Использование проецирующих свойств поверхностей Способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка</i>
		<i>Тема: «Тени в ортогональных проекциях» Основы теории теней. Тени точки, прямой, плоской фигуры. Собственные и падающие тени. Тени от призмы и цилиндра. Тени на фасаде здания</i>
2	Основы разработки	<i>Тема: «Оформление чертежей»</i>

	проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	<p>Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях</p> <p><i>Тема: «Геометрические построения на чертежах»</i> Основы построения циркульных и лекальных кривых. Правила построения сопряжений, уклонов, конусности</p> <p><i>Тема: «Чертежи соединений деталей»</i> Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное)</p>
3	Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками, перспектива)	<p><i>Тема: «Проекции с числовыми отметками»</i> Сущность метода. Прямая, плоскость, поверхность в проекциях с числовыми отметками. Пересечение плоскостей, топографической поверхности с плоскостью. Решение задач на топографической поверхности. Геометрические основы проектирования насыпей и выемок</p> <p><i>Тема: «Перспектива»</i> Геометрические основы линейной перспективы. Перспектива прямой линии, точки и плоскости. Точки схода прямых. Способы построения перспективы (способ архитекторов)</p>
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	<p><i>Тема: «Общие правила оформления строительных чертежей»</i> Основные понятия. Основные требования к строительным чертежам по Системе проектной документации для строительства. Правила маркировки строительных чертежей, нанесение размеров и наименований</p> <p><i>Тема: «Чертежи строительных конструкций»</i> Чертежи узлов строительных конструкций. Специфика графического оформления чертежей металлических конструкций.</p>
5	Компьютерная графика	<p><i>Тема: «Двумерное моделирование»</i> - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. -Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. -Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. -Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами. - Формирование строительного чертежа. Работа с мультилинией. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании двухмерной модели.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту и дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.08	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает метод ортогональных проекций, метод проекций с числовыми отметками, метод центральных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.	1,3	контрольная работа №1 Домашнее задание № 1 Диф. зачет зачет
Умеет использовать перечисленные выше методы для отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения, построении наглядных	1,3	контрольная работа №1 Домашнее задание № 1 Диф. зачет зачет

изображений геометрических объектов.		
Имеет навыки выполнения различных проекционных чертежей и использования графических способов решения задач геометрических форм	1,2	контрольная работа №1 Домашнее задание № 1 Диф. зачет
Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели	2,4,5	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 1 контрольное задание по КоП
Умеет пользоваться программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства	5	контрольное задание по КоП
Имеет навыки владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации	5	контрольное задание по КоП
Знает содержание, последовательность и основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС	2,4	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 1 зачет
Владеет основами геометрического, проекционного, машиностроительного и строительного черчения для выполнения чертежей архитектурно-строительного назначения, умеет представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования.	2,4,5	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 1 контрольное задание по КоП
Имеет навыки выполнения машиностроительных и строительных чертежей, отвечающих требованиям стандартизации и унификации	2,4,5	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 1 контрольное задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: диф. зачет в 1-ом семестре и зачет во 2-ом семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 1-ом семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность метода ортогональных проекций. 2. Прямые общего и частного положения, их характерные особенности на комплексном чертеже. 3. Плоскости общего и частного положения. 4. Способы построения сечения многогранника плоскостью. 5. Порядок построения линии пересечения многогранников. 6. Образование и задание поверхностей на чертеже (линейчатых, вращения). 7. Построение линий и точек, принадлежащих поверхности. 8. Поверхности, занимающие проецирующее положение, их основная особенность на чертеже. 9. Конические сечения. 10. Сечения сферы и цилиндра. 11. Принцип построения линии пересечения проецирующей и непроекцирующей поверхностей. 12. Характерные точки линии пересечения поверхностей. 13. Способ вспомогательных секущих плоскостей уровня. 14. Способ вспомогательных секущих сфер. 15. Теорема Монжа. 16. Построение тени от прямых различных положений 17. Построение тени от плоской фигуры 18. Построение тени от геометрических тел

		19. Собственные и падающие тени. 20. Тени на фасаде здания
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	1. Общие требования к оформлению чертежей согласно ГОСТам ЕСКД. 2. Основные требования к нанесению размеров. 3. Наименование и расположение видов, установленные ГОСТом ЕСКД. 4. Разрез. Основные типы разрезов. 5. Условности, допускаемые при выполнении разреза. 6. Сечение. Отличие разреза от сечения. 7. Разновидности сечений, их оформление на чертеже. 8. Стандартные виды аксонометрических проекций. 9. Изображение и обозначение метрической резьбы на стержне и в отверстии. 10. Изображение и обозначение трубной резьбы на стержне и в отверстии. 11. Болтовой комплект. Упрощенное, условное изображение болтового соединения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта во 2-ом семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками, перспектива)	1. Сущность метода проекций с числовыми отметками. 2. Точка, прямая, плоскость в проекциях с числовыми отметками. 3. Поверхности в проекциях с числовыми отметками. 4. Решение типовых задач в проекциях с числовыми отметками. 5. Определение границ земляного сооружения. 6. Построение профиля земляного сооружения. 7. Сущность метода перспективы. 8. Перспектива прямой и точки. Точки схода прямых. 9. Способы построения перспективы (способ архитекторов).
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	1. Условные графические обозначения материалов на строительных чертежах. 2. Наименования и обозначения основных изображений на архитектурно-строительных чертежах. 3. Координационные оси. Маркировка осей. 4. Чертежи планов зданий. 5. Чертежи разрезов зданий. 6. Чертежи фасадов зданий. 7. Изображение на плане и в разрезе оконных и дверных проемов. 8. Особенности нанесения размеров на чертежах планов, разрезов, фасадов. 9. Правила обводки чертежа при выполнении планов и разрезов. 10. Геометрическая схема строительной конструкции (фермы). 11. Соединения элементов металлической фермы. 12. Профили проката, используемые в металлических конструкциях. 13. Фасонка, ее назначение в строительной конструкции

		<p>(ферме).</p> <p>14. Правила расположения видов на чертежах узлов металлических конструкций.</p> <p>15. Основные особенности при вычерчивании разрезов металлических конструкций.</p> <p>16. Виды сварочных швов, применяемые для соединения элементов металлических конструкций. Условные обозначения на чертеже.</p>
--	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 (1-ый семестр);
- контрольная работа №2 (2-ой семестр);
- домашнее задание №1 (1-ый семестр);
- контрольное задание по КоП (2-ой семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа №1.

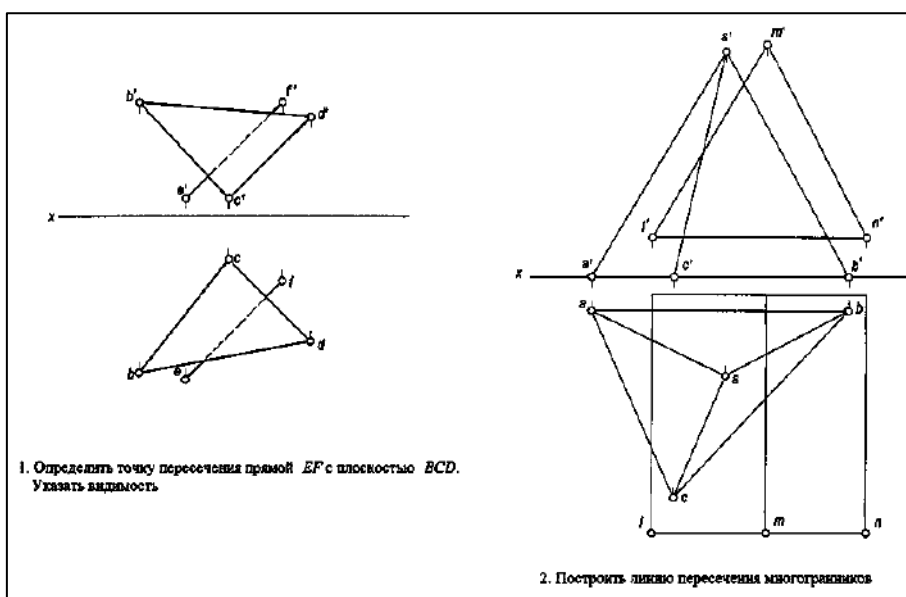
Тема «Теория построения проекционного чертежа»

Часть 1 по разделу 1 «Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)»

Перечень типовых контрольных вопросов

- Определить натуральную величину (НВ) отрезка
- Определить видимость прямых
- Определить точку пересечения прямой с плоскостью
- Определить расстояние от точки до плоскости
- Построить линию пересечения двух плоскостей
- Определить точки пересечения прямой с поверхностью
- Построить сечение поверхности (сферы, конуса, пирамиды и т.д.) плоскостью и определить его натуральную величину (НВ)
- Построить линию пересечения поверхностей.

Пример и состав типового задания



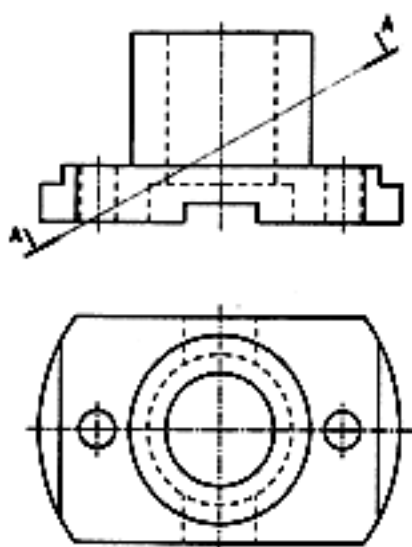
Часть 2 по разделу 2 «Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)»

Только для очной формы обучения. По заочной форме обучения контрольная работа №1 часть 2 - не проводится.

Перечень типовых контрольных вопросов

- Построение третьего вида детали.
- Построение полезных разрезов
- Построение наклонного сечения
- Простановка размеров

Пример и состав типового задания



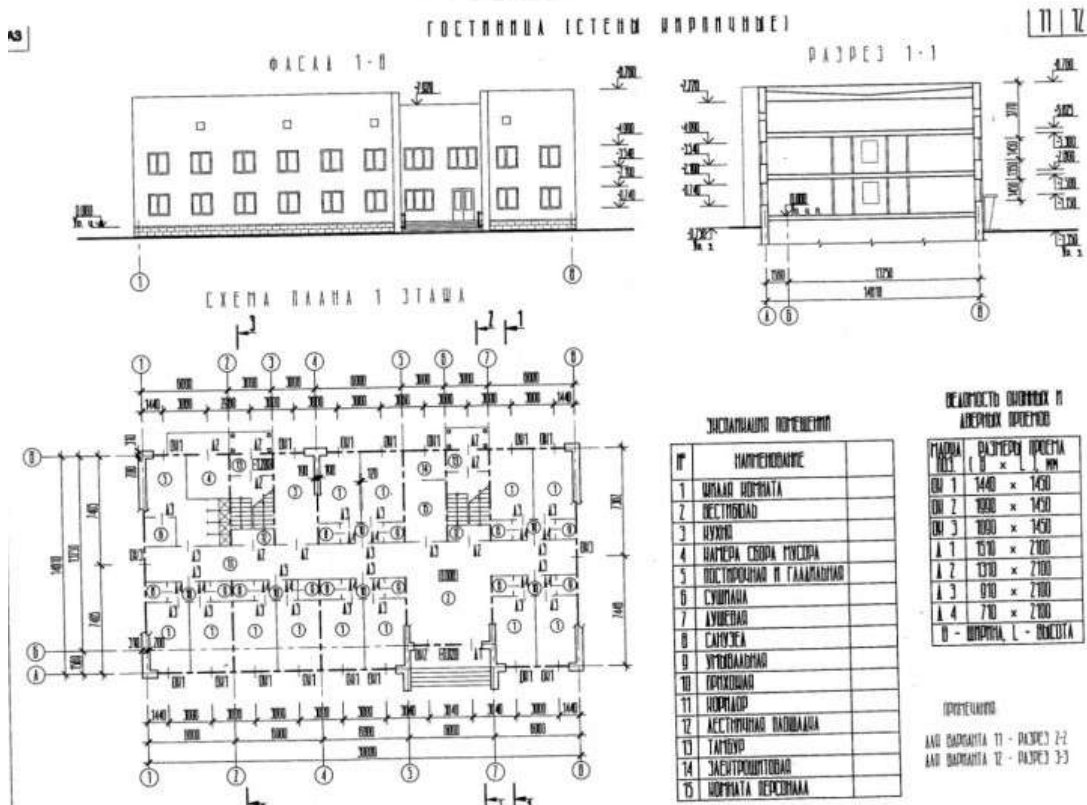
1. Начертить вид шлеба. Выполнить полезные разрезы.
2. Построить наклонное сечение $A-A$.

*Контрольная работа №2.
Тема «Архитектурно-строительные чертежи»*

Перечень типовых контрольных вопросов

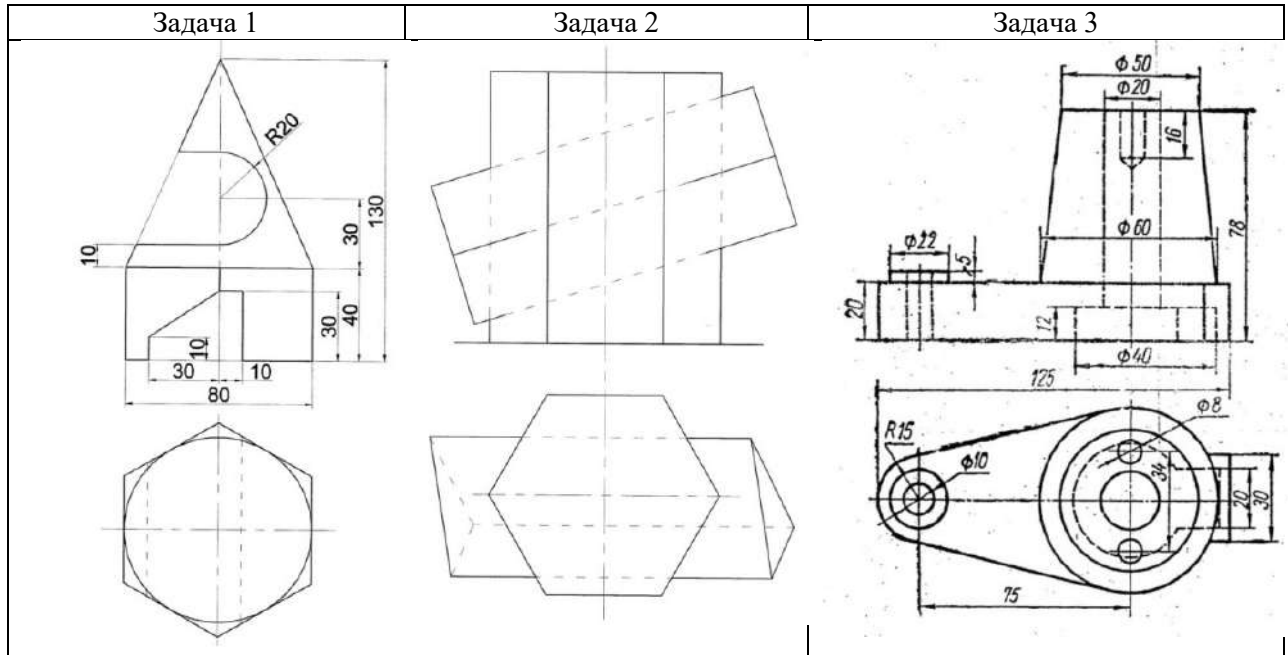
- Как называются оси, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн)?
- Как называют расстояние между координационными осями в плане здания?
- Что принимаю за высоту этажа ($H_{эт}$) в жилых зданиях?
- Чему равен размер засечки? Какой толщины она изображается? Какой угол наклона к размерной линии?
- Насколько размерная линия должна выступать за крайние выносные линии?
- Каким образом обозначают отметки высоты на планах?
- В каких единицах указывают отметки высоты?
- Что чаще всего принимают в качестве нулевой отметки? Какие поясняющие надписи сопровождают обозначение нулевой отметки?
- Что называется планом здания?
- Каким образом изображают открытие дверных полотен на плане?
- Какие размеры проставляют на планах на первой внешней размерной линии, на второй и на третьей?
- Укажите размер стандартного строительного кирпича?
- Что такое четверть в кирпичной кладке? Укажите размеры четверти
- Расчет лестничного марша при построении разреза здания по лестнице

Пример и состав типового задания



Домашнее задание №1.
Тема «Поверхности»

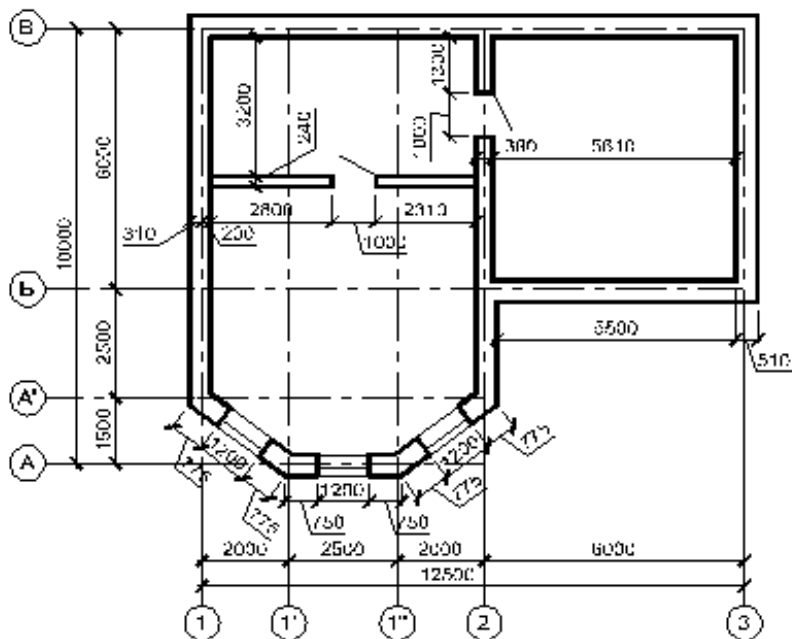
Пример и состав типового задания



Контрольное задание по КоП.
Тема «Получение конструкторской документации на основании двухмерной модели (план здания)»

Пример и состав типового задания

План цокольного этажа



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 1-ом семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения.	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое

	решения	затруднения с выводами	Делает выводы по результатам решения	решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

	заданий	выполнения заданий		
--	---------	-----------------------	--	--

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2-ом семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить	Правильно применяет полученные знания при

для выбора методики решения задач, выполнения заданий	на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.08	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Георгиевский О.В. Единые требования по выполнению строительных чертежей. - М.: Архитектура-С, 2013	504
2	Полежаев Ю.О. Инженерная графика – М.: Академия, 2011	500

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Кондратьева Т.М., Митина Т.В., Царева М.В., Крылова О.В. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительных чертежах: учебное пособие.— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 123 с.	http://www.iprbookshop.ru/76900
2	Борисова А.Ю., Гусакова И.М., Жилкина Т.А., Степура Е.А. Инженерная графика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн./матем. УГСН, УГСН 07.00.00, УГСН 20.00.00, УГСН 23.00.00, УГСН 09.00.00.— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 103 с.	http://www.iprbookshop.ru/79884
3	Кондратьева Т.М., Царева М.В. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа. Сборник типовых задач с решениями. – М.: МГСУ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/64534
4	Аббасов И.Б. Черчение на компьютере в AutoCAD: учебное. — Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/63962

5	Кондратьева Т.М., Митина Т.В., Царева М.В. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа: учебное пособие — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 290с.	http://www.iprbookshop.ru/42898
6	Конюкова О.Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016	http://www.iprbookshop.ru/69541
7	Кондратьева Т.М. Поверхности. Учебное пособие.- М.: МГСУ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/36151
8	Царева М.В., Крылова О.В., Крылов Е.Н. Учебное пособие «Метод изображения "Проекция с числовыми отметками" учебное пособие».- М.: МГСУ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/36136
9	Соколова В.С. Начертательная геометрия. Тени в ортогональных проекциях. Тени в перспективе и аксонометрии: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/58535
10	Леонова О.Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах: учебное. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/63627

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Кондратьева, Т. М.; Крылова, О. В.; Митина, Т. В.; Тельной, В. И.; Фаткуллина, А. А. Теория построения проекционного чертежа: сборник задач для обучающихся 1-го курса всех направлений подготовки Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т., Кафедра начертательной геометрии и графики. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017, 47 с. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf
2	Кондратьева, Т.М; Борисова, А.Ю.; Знаменская, Е.П., Митина, Т.В. Инженерная графика : практикум / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. начертательной геометрии и графики. - Москва : МГСУ, 2014. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015/233.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1149
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1151

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.08	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.08	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 533 КМК Компьютерный класс компьютерной графики	Монитор Samsung 24" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.535 КМК Компьютерный класс компьютерной графики	Компьютер Lenovo IdeaCentre V310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14""тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
посадочных места		предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.09	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Горбунова Т.Н.
преподаватель		Жданова Т.В.
ст. преподаватель	канд.физ.-мат.наук	Кочетков И.Д.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25 » августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информатика» является формирование компетенций обучающегося в области применения информационных технологий в строительной отрасли для решения прикладных задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает основные методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области строительства
	Умеет применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования при решении задач численного интегрирования, решении системы линейных уравнений
	Имеет навыки построения оптимальной прямой для обработки экспериментальных исследований в области строительства
ОПК-4 владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Знает методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации
	Умеет применять эффективные правила, методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации
	Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает технологии поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников: баз данных и электронно-информационных образовательных систем, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	Знает основные принципы информационной безопасности. Виды угроз и классификацию компьютерных вирусов
	Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации в базах данных и электронно-информационных образовательных системах, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки поиска, хранения, обработки и анализа информации в базах данных и электронно-информационных образовательных системах, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства
	Умеет корректно применять универсальные программно-вычислительные комплексы для решения задач линейного программирования
	Имеет навыки использования универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач
ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знает основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя, задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений
	Умеет составить алгоритм решения стандартной задачи, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
	Имеет навыки применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя, задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1.	Базовые понятия информационной культуры	1	4			4				Контрольное задание по КоП №1
2	Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач. Элементы программирования.	1	12			12		31	9	
Итого за I семестр:		1	16			16		31	9	зачет
3	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности	2	2			4		58	18	Контрольное задание по КоП №2. Домашнее задание
4	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и математического анализа:	2	14			12				
Итого за 2 семестр		2	16			16		58	18	Дифференцированный зачет
Итого:		1,2	32			32		89	27	Зачет, Дифференцированный зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Базовые понятия информационной культуры	2	1			1		64	4	Контрольное задание по КоП №1
2	Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач. Элементы программирования.	2	1			1				

	Итого за 2 семестр:	2	2			2		64	4	Зачет
3	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности	3	1			1		100	4	Контрольное задание по КоП №2. Домашнее задание
4	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и математического анализа.	3	1			1				
	Итого за 3 семестр	3	2			2		100	4	Дифференцированный зачет
	Итого:	2,3	4			4		164	8	Зачет, Дифференцированный зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Базовые понятия информационной культуры	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Информационное общество. Информационные и коммуникационные технологии. Элементы теории информации. Информация ее виды и свойства. Измерение и представление информации. Представление информации в компьютере. Общие сведения об архитектуре ПК. Структурно-функциональная схема. Основные составные части, принципы работы. Организация памяти. Основные внешние устройства. Системы счисления. Данные. Методы и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации. Базы знаний. Электронные образовательные среды. Информационные продукты. Качество информации. Методологические основы информатики. Принципы информационной безопасности.
2.	Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач. Элементы программирования.	Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. Вычисления с действительными и комплексными массивами чисел. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. Символьные вычисления. Основы программирования: линейные алгоритмы, ветвление и циклы. Создание программ с визуальным интерфейсом.
3.	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности.	Электронные таблицы. Назначение. Интерфейс. Адресация ячеек. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью статистических функций. Построение диаграмм. Простейшие базы данных. Базы данных. Назначение. Реляционные базы данных. Создание основных объектов базы данных. Таблицы. Формы. Запросы. Отчеты. Диаграммы.
4.	Использование стандартного программного обеспечения.	Основные понятия линейной алгебры. Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы.

	Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и математического анализа.	Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы). Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации). Построение оптимального решения. Метод наименьших квадратов. Задачи линейного программирования.
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Базовые понятия информационной культуры	Предмет, задачи и содержание дисциплины.
2.	Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач. Элементы программирования.	Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. Основы программирования: линейные алгоритмы, ветвление и циклы.
3.	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Состав и назначение офисного программного обеспечения
4.	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и математического анализа.	Системы линейных алгебраических уравнений: (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы). Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона).

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

очная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Базовые понятия информационной культуры	Практическая работа №1 Операционная система компьютера. Файл-менеджер. Работа со справочной и поисковой системами. Электронная образовательная среда. Работа в электронной библиотечной системе. Информационные технологии обработки текста. Создание и редактирование документов. Различные форматы текстовых файлов (документов). Представление текстовой информации. Структура документа. Технология разработки и подготовки документации.

		Практическая работа №2 Технология обработки числовых данных. Основы работы с электронными таблицами. Ввод и редактирование данных в таблице. Системы счисления
2.	Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач. Элементы программирования.	Практическая работа №3 Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №4 Визуализация данных. Графические возможности системы. Графики функций. Поверхности Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №5 Алгоритмы с ветвлением. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №6 Циклы. Вычисление суммы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №7 Массивы. Ввод и вывод информации из файла. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №8 Символьные вычисления. Графическое решение системы нелинейных уравнений. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
3	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Практическая работа №9 Форматирование. Условное форматирование. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью статистических функций. Построение диаграмм. Простейшие базы данных.
		Практическая работа №10 Работа с базами данных. Создание основных объектов базы данных. Таблицы. Формы. Простые запросы. Отчеты
4.	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и математического анализа.	Практическая работа №11 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Нахождение обратной матрицы и определителя методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет
		Практическая работа №12 Вычисление собственных значений и собственных векторов симметричной матрицы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет
		Практическая работа №13 Численное интегрирование. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет
		Практическая работа №14 Вычисление корня нелинейного уравнения методом половинного деления и Ньютона. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет
		Практическая работа №15 Методы обработки и сбора данных. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №16

	Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
--	--

заочная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Базовые понятия информационной культуры	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
2	Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач. Элементы программирования.	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
3	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
4	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и математического анализа.	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

для очной формы обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Базовые понятия информационной культуры	Основы работы на компьютере. Аппаратное обеспечение персонального компьютера. Программное обеспечение ПК. Операционные системы (ОС). Функции ОС. Работа в современных операционных системах. Настройка и обслуживание операционных систем. Работа в Интернет. Работа с приложениями. Работа с текстом в программе Текстовый процессор. Расчеты в электронных таблицах. Разработка баз данных. Мультимедиа технологии. Компьютерные презентации с использованием мультимедиа технологии. Работа с программой создания презентаций. Информационная безопасность. Виды угроз, компьютерные вирусы. Антивирусная защита. Защита информации.
2.	Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач.	Понятие о современных системах программирования. Свойства современных языков программирования. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Свойства языков программирования и требования к ним. Технологии производства

	Элементы программирования	программ.
3.	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Интегрированные системы делопроизводства, бухгалтерские системы. Геоинформационные системы. Система управления базами данных (СУБД). Экспертные системы. Состав и назначение программ офиса. Назначение состав программ пакета. деловой графики. Открытое программное обеспечение. Расчеты в программе электронных таблицах. Разработка баз данных.
2.	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и математического анализа.	Решение простейших задач линейной алгебры с использованием электронных таблиц.

для заочной формы обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Базовые понятия информационной культуры	<p>Информационное общество. Информационные и коммуникационные технологии. Элементы теории информации. Информация ее виды и свойства. Измерение и представление информации. Представление информации в компьютере. Основы работы на компьютере. Аппаратное обеспечение персонального компьютера. Программное обеспечение ПК. Операционные системы (ОС). Функции ОС. Работа в современных операционных системах. Настройка и обслуживание операционных систем. Работа в Интернет. Общие сведения об архитектуре ПК. Структурно-функциональная схема. Моделирование комбинационного цифрового устройства. Основные составные части, принципы работы. Организация памяти. Основные внешние устройства. Системы счисления. Данные. Методы и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации. Базы знаний. Электронные образовательные среды. Информационные продукты. Качество информации. Методологические основы информатики. Моделирование и алгоритмизация. Работа с приложениями. Технология работы с текстом в программе. Настойка и обслуживание операционных систем.</p> <p>Мультимедиа технологии. Компьютерные презентации с использованием мультимедиа технологии. Работа с программой создания презентаций. Информационная безопасность. Виды угроз, компьютерные вирусы. Антивирусная защита. Защита информации.</p> <p>Выполнение практических работ.</p> <p>Практическая работа №1</p> <p>Операционная система компьютера. Файл-менеджер. Работа со справочной и поисковой системами. Электронная образовательная среда. Работа в электронной библиотечной системе. Информационные технологии обработки текста. Создание и редактирование документов. Различные форматы текстовых файлов (документов). Представление текстовой информации. Структура документа. Технология разработки и подготовки документации.</p> <p>Практическая работа №2</p> <p>Технология обработки числовых данных. Основы работы с электронными таблицами. Ввод и редактирование данных в таблице.</p>

		Системы счисления
2.	<p>Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач.</p> <p>Элементы программирования</p>	<p>Понятие о современных системах программирования. Свойства современных языков программирования. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Свойства языков программирования и требования к ним. Технологии производства программ. Вычисления с действительными и комплексными массивами чисел. Символьные вычисления. Графическое решение системы нелинейных уравнений. Создание программ с визуальным интерфейсом.</p> <p>Выполнение практических работ.</p> <p>Практическая работа №3</p> <p>Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа №4</p> <p>Визуализация данных. Графические возможности системы. Графики функций. Поверхности Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа №5</p> <p>Алгоритмы с ветвлением. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа №6</p> <p>Циклы. Вычисление суммы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа №7</p> <p>Массивы. Ввод и вывод информации из файла. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа №8</p> <p>Символьные вычисления. Графическое решение системы нелинейных уравнений. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
3.	<p>Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности</p>	<p>Электронные таблицы. Назначение. Интерфейс. Адресация ячеек. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью статистических функций. Построение диаграмм. Простейшие базы данных.</p> <p>Интегрированные системы делопроизводства, бухгалтерские системы. Геоинформационные системы. Система управления базами данных (СУБД). Экспертные системы. Базы данных. Назначение. Реляционные базы данных. Создание основных объектов базы данных. Таблицы. Формы. Запросы. Отчеты. Диаграммы. Состав и назначение программ офиса. Назначение состав программ пакета. Деловая графика.</p> <p>Открытое программное обеспечение.</p> <p>Выполнение практических работ.</p> <p>Практическая работа №9</p> <p>Форматирование. Условное форматирование. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью статистических функций. Построение диаграмм. Простейшие базы данных.</p> <p>Практическая работа №10</p> <p>Работа с базами данных. Создание основных объектов базы данных. Таблицы. Формы. Простые запросы. Отчеты.</p>
4.	<p>Использование стандартного программного обеспечения.</p> <p>Численные методы и</p>	<p>Расчеты в электронных таблицах. Разработка баз данных.</p> <p>Основные понятия линейной алгебры. Решение нелинейных уравнений методом простой итерации.</p> <p>Построение оптимального решения. Метод наименьших квадратов.</p> <p>Задачи линейного программирования.</p>

	<p>алгоритмы линейной алгебры и математического анализа.</p>	<p>Выполнение практических работ. Практическая работа №11 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Нахождение обратной матрицы и определителя методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет Практическая работа №12 Вычисление собственных значений и собственных векторов симметричной матрицы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет Практическая работа №13 Численное интегрирование. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет Практическая работа №14 Вычисление корня нелинейного уравнения методом половинного деления и Ньютона. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет Практическая работа №15 Методы обработки и сбора данных. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Практическая работа №16 Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.</p>
--	--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.09	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области строительства	1,2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Умеет применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования при решении задач численного интегрирования, решении системы линейных уравнений	1,2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>

Имеет навыки построения оптимальной прямой для обработки экспериментальных исследований в области строительства	1, 2	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Знает методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	1,3	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Умеет применять эффективные правила, методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	1,3	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией	1,3	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Знает технологии поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников: баз данных и электронно-информационных образовательных систем, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1,3,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Знает основные принципы информационной безопасности. Виды угроз и классификацию компьютерных вирусов	1	<i>Зачет</i>
Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации в базах данных и электронно-информационных образовательных системах, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1,3,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Имеет навыки поиска, хранения, обработки и анализа информации в базах данных и электронно-информационных образовательных системах, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1,3,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Знает классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Умеет корректно применять универсальные программно-вычислительные комплексы для решения задач линейного программирования	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2,</i>

		<i>Домашнее задание</i>
Имеет навыки использования универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач	2, 4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Знает основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя, задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений	4	<i>Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Умеет составить алгоритм решения стандартной задачи, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
Имеет навыки применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя, задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений	3,4	<i>Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)

	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: зачет и дифференцированный зачет.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 2 семестре (очная форма обучения) 3 семестра (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3.	Офисное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и основные возможности электронных таблиц. 2. Способы загрузки и окончания работы и основные принципы работы в электронных таблицах. 3. Основные элементы интерфейса электронных таблиц. 4. Основные объекты электронных таблиц: ячейка, блок, рабочий лист, рабочая книга. 5. Выполнение расчетов в электронных таблицах. 6. Основные операторы. 7. Система управления базами данных (СУБД). Назначение. Область применения 8. Реляционные базы данных. 9. Создание основных объектов БД. 10. Таблицы. 11. Формы. 12. Запросы. 13. Отчеты. 14. Диаграммы.
4	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы линейной алгебры и	<ol style="list-style-type: none"> 15. Основные понятия линейной алгебры. 16. Прямые (точные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 17. Метод Гаусса для решения линейных алгебраических уравнений. 18. Итерационные (приближенные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

	математического анализа.	19. Метод Зейделя для решения линейных алгебраических уравнений. 20. Метод простой итерации для решения линейных алгебраических уравнений. 21. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод)). 22. Основные понятия линейной алгебры. 23. Численное интегрирование. Метод прямоугольников. 24. Численное интегрирование. Метод трапеций. 25. Численное интегрирование. Метод Симпсона. 26. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления. 27. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона. 28. Метод наименьших квадратов. 29. задача линейного программирования.
--	--------------------------	---

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения) и во 2 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Базовые понятия информационной культуры	1. Основные понятия информатики, алгоритмизации и программирования. 2. Определение информации. Виды и свойства информации. 3. Определение информации. Классификация информации. 4. Кодирования информации и системы счисления. 5. Процедура перевода из одной СС в другую 6. Единицы измерения информации. 7. Кодирование и шифрование информации. 8. Общие характеристики информационных технологий и информационных систем. 9. Основные этапы и тенденции развития средств вычислительной техники. 10. Классификация ЭВМ и их характеристики. 11. Понятие архитектуры и основные виды архитектуры ЭВМ. 12. Персональный компьютер как средство хранения, обработки и передачи информации. 13. Аппаратное обеспечение персонального компьютера. 14. Виды памяти для персонального компьютера. 15. Основные компоненты технического и программного обеспечения персональных компьютеров. 16. Программные средства реализации информационных процессов. 17. Методы сбора, поиска и обработки данных. 18. Виды и характеристики операционных систем. 19. Основные возможности и особенности операционной системы. 20. Основные объекты интерфейса операционной системы. 21. Классификация прикладных программных средств. 22. Текстовые редакторы, текстовые процессоры, настольные издательские системы. Web-редакторы. Назначение, особенности. 23. Графические редакторы. 24. Система управления базами данных (СУБД). Назначение экспертных систем. 25. Электронные таблицы. 26. Интегрированные системы делопроизводства, бухгалтерские системы. Назначение, особенности. 27. Геоинформационные системы, назначение. Назначение, особенности.

		<p>28. Основные возможности текстового процессора. 29. Основные этапы создания документа. 30. Форматирование символов и абзацев. 31. Создание списков-перечислений. 32. Стили текста и работа с ними. 33. Создание и форматирование таблиц. Вычисляемые таблицы. 34. Вставка объектов в текст документа. 35. Использование шаблонов текстовых процессорах. 36. Автоматизация процедур обработки текста с помощью макросов 37. Мультимедиа технологии. 38. Компьютерные презентации с использованием мультимедиа технологии. 39. Работа с программой создания презентаций. 40. Информационная безопасность. 41. Виды угроз, компьютерные вирусы. 42. Антивирусная защита. 43. Защита информации.</p>
2	<p>Основы работы в прикладной расчетной системе для решения инженерных задач. Элементы программирования</p>	<p>44. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. 45. Визуализация результатов вычислений. 46. Вычисления с действительными и комплексными массивами чисел. 47. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. 48. Основные принципы работы в универсальных и специализированных системах. 49. Форматы записи. Имена. Объекты данных. 50. Операции и выражения. 51. Встроенные математические функции. 52. Метки и комментарии. Оператор присваивания. 53. Символьные вычисления. 54. Основы программирования. 55. Создание программ с визуальным интерфейсом. 56. Оператор и конструкции IF. 57. Конструкция множественного выбора. 58. Операторные функции. 59. Циклы. 60. Форматный ввод-вывод данных. 61. Массивы. Программные компоненты. Основные принципы 62. Форматный ввод-вывод данных. 63. Массивы. 64. Файлы. 65. Функции. Структура. Входные и выходные параметры. 66. Формальные и фактические параметры.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание;

- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Примеры заданий для **контрольного задания по КоП №1 Основы программирования** в первом семестре (очная форма) и во втором семестре (заочная форма)

Билет №1

1 Вывести графики функций

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{для } -2 \leq x \leq 2 \\ 2x + 2, & \text{в противном случае} \end{cases}. \text{Использовать разные цвета, заголовок и легенду.}$$

2. Дана числовая последовательность $\{a_1 = 2, a_2 = 5, a_3 = 8, \dots\}$. Члены последовательности с четными номерами заменить на противоположные (5 на -5). Найти сумму членов последовательности с десятого по тридцатый включительно.

3. Для действительных чисел $X = 1, 2, -1, 0,5$ вычислить $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+2}}{n! \cdot x^n}$ с точностью 0.000001

Билет №2

1 Построить график параметрической функции Лиссажу в разных областях $x = 4\sin(2t) + 2\cos(3t)$; $y = 2\sin(3t) + \cos(4t)$. Использовать разные цвета, заголовок и легенду

2. Дана числовая последовательность $\{a_1 = 0, a_2 = 4, a_n = a_{n-1} - 3a_{n-2}\}$. Найти сумму отрицательных членов последовательности при $n = 25$

3. Дана числовая последовательность $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!(n+1)}$. Подсчитать сумму с точностью 0.000001

Билет №3

$$y = \begin{cases} \sqrt{1-x^2}, & \text{для } -1 \leq x \leq 0; \\ 1-x^2, & 0 \leq x \leq -1 \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

1 Вывести графики функций:

Использовать разные цвета, заголовок и легенду.

2. Дана числовая последовательность $\{a_1 = 6, a_2 = 9, a_3 = 12, \dots\}$. Найти сумму членов последовательности с десятого по двадцать пятый включительно.

3. Для последовательности $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n!}$ подсчитать сумму с точностью 0.000001

Примеры заданий для **контрольного задания по КоП №2 Основы численных методов** во втором семестре (очная форма) и в третьем семестре (заочная форма):

1.	Найти первое приближение максимального собственного значения матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 12 \\ -4 & 0 & 1 \\ 12 & 1 & 2 \end{pmatrix}. \quad \text{Выбрать начальное приближение} \quad u^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$
2.	Дана матрица A и 3 вектора. Какие из них будут собственными векторами с

	указанными собственными значениями? $A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & -2 \\ 4 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \lambda_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \lambda_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -3 \end{pmatrix} \quad \lambda_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$												
3.	Вычислить собственные значения матрицы $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$.												
4.	Составить характеристическое уравнение матрицы $A = \begin{vmatrix} 12 & -8 & 8 \\ -8 & 28 & -8 \\ 8 & -8 & 12 \end{vmatrix}$												
5.	Вычислить определенный интеграл от функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ на отрезке $[-2;2]$ методом Симпсона ($n=4$).												
6.	Вычислить определенный интеграл от функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ на отрезке $[-2;2]$ методом трапеции ($n=4$)												
7.	Вычислить определенный интеграл от функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ на отрезке $[-2;2]$ методом средних ($n=4$)												
8.	Вычислите при помощи MATLAB значение интеграла $s = \int_0^1 \sin 7x \cdot \cos 5x dx$ и количество точек, в которых пришлось вычислять подынтегральную функцию.												
9.	Найти решение уравнения $f(x)=0$ для функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ на отрезке $[0;2]$ методом дихотомии с точностью 0.2												
10.	Найти решение уравнения $f(x)=0$ для функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ при начальном приближении $x_0= 2$ методом касательных с точностью 0.2												
11.	Вычислить коэффициенты оптимальной прямой для точек, являющихся вершинами выпуклого многоугольника $ x \leq y \leq 4$												
12.	Для данных точек найти оптимальную прямую: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>2.0</td> <td>2.5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>y_i</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.25</td> <td>0.18</td> <td>0.12</td> </tr> </table>	x_i	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	y_i	0.5	0.3	0.25	0.18	0.12
x_i	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0								
y_i	0.5	0.3	0.25	0.18	0.12								
13.	Найти оптимальное решение переопределенной СЛАУ $x_1 + x_2 = 0$ $x_1 - x_2 = 0$ $x_1 = 1$ $x_2 = 2$												
14.	Найти элемент $C(1,3)$ матрицы $C=AB$, если $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 4 \\ 1 & -5 & 3 \\ 0 & -1 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 \\ -1 & 4 & 6 \\ 2 & -5 & -3 \end{pmatrix}$												

15.	<p>Для матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>вычислить обратную матрицу и найти сумму элементов ее главной диагонали.</p>
16.	<p>Вычислить скалярное произведение двух векторов $r_1 = [1 \ 2 \ 3 \ 4]$ и $r_2 = [3 \ 4 \ 1 \ 2]$.</p>
17.	<p>Вычислить произведение матрицы A на вектор X, если</p> $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 4 \\ 1 & -5 & 3 \\ 0 & -1 & -3 \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$
18.	<p>Найти сумму элементов главной диагонали матрицы $C = A + B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 4 \\ 1 & -5 & 3 \\ 0 & -1 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 \\ -1 & 4 & 6 \\ 2 & -5 & -3 \end{pmatrix}$
19.	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + x_3 = 9 \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 = -3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$
20.	<p>Найти элемент $C(3,2)$ матрицы $C = AB$, если</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 5 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & -5 \end{pmatrix}$
21.	<p>Вычислить определитель матрицы системы методом Гаусса</p> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -2 \end{cases}$
22.	<p>Для матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>вычислить обратную матрицу и найти сумму элементов ее первой строки</p>
23.	<p>Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 10x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - 10x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = -5 \end{cases}$ <p>методом простой итерации. Выполнить 1 шаг. В качестве начального приближения выбрать</p> $x_1^0 = 1, \quad x_2^0 = 0, \quad x_3^0 = -1$

	$\varepsilon = \sum_{i=1}^3 x_i^k - x_i^{k-1} $ <p>В ответе указать погрешность вычислений на первом шаге</p>								
24.	<p>Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 3x_1 + 10x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - 5x_3 = -2 \end{cases}$ <p>методом Зейделя. Выполнить 1 шаг. В качестве начального приближения выбрать $x_1^0 = 0, x_2^0 = 0, x_3^0 = 0$</p> <p>В ответе указать x_3^1.</p>								
25.	<p>Какой результат будет выведет после выполнения программного кода при k=7 и m=4</p> <pre>ks=num2str(k); ms=num2str(m); switch mod(k,m) case 0 str=[' mod ' ks '/' ms '=нулю']; case 1 str=[' mod ' ks '/' ms '=одному']; case 1 str=[' mod ' ks '/' ms '=двум']; otherwise str=[' mod ' ks '/' ms ' больше двух']; end disp(str)</pre>								
26.	<p>Какое значение x и k будет распечатано после выполнения фрагмента кода:</p> <pre>x=2; for k=1:3:5 x=x^k; end x,k</pre>								
27.	<p>Чему будут равны f и x после выполнения файла-функции</p> <pre>%----- function s=my_func(x) if x, x=inv(x); s=1; else x=1;s=0;end end %----- x=100; f=my_func(x); f,x</pre>								
28.	<p>Что будет распечатано после выполнения данного текста</p> <pre>fid=fopen(filename,'rt'); line=0; while ~(feof(fid)) s=fgetl(fid); line=line+1; end disp(s)</pre>								
29.	<p>Текстовый файл содержит информацию о товарах в следующем виде:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>количество товара</th> <th>цена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 шт</td> <td>120 руб</td> </tr> <tr> <td>100 л</td> <td>45 \$</td> </tr> <tr> <td>45.75 кг</td> <td>235.96 у.е.</td> </tr> </tbody> </table>	количество товара	цена	5 шт	120 руб	100 л	45 \$	45.75 кг	235.96 у.е.
количество товара	цена								
5 шт	120 руб								
100 л	45 \$								
45.75 кг	235.96 у.е.								

	6 шт	32.87 у.е														
	Какой программный код позволяет считать всю числовую информацию															
30.	Какая логическая операция соответствует представленной таблице истинности															
	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> <th>?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	x	y	?	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
x	y	?														
0	0	0														
1	0	1														
0	1	0														
1	1	0														
31.	Написать программный код на языке MATLAB для задачи $S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{2^k}$															

Примеры домашнего задания во втором семестре (очная форма) и в третьем семестре (заочная форма)

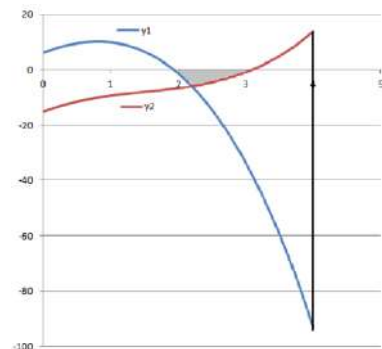
Билет №1

1. Найти площадь заштрихованной фигуры. Использовать метод Ньютона и метод трапеций,

$$y_1(x) = -x^3 - 4,5x^2 + 9,25x + 6,25$$

$$y_2(x) = x^3 - 4,5x^2 + 9,25x - 15,25$$

и



где

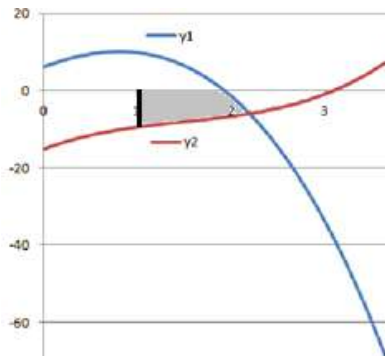
2. Построить выпуклый многоугольник и оптимальную прямую для точек, являющихся его

$$\|x - 4| - 1| \leq y \leq 3$$

вершинами

Билет №2

1. Найти площадь заштрихованной фигуры. Использовать метод половинного деления и метод трапеций.



$$y_1(x) = -x^3 - 4,5x^2 + 9,25x + 6,25 \text{ и}$$

$$y_2(x) = x^3 - 4,5x^2 + 9,25x - 15,25$$

2. Построить выпуклый многоугольник и оптимальную прямую для точек, являющихся его вершинами

$$-10 \leq y \leq -\|2 - |x + 5|\| + 4$$

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 2 семестре (очная форма) и в третьем семестре (заочная форма).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение

Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
--	--	--	---	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре (очная форма) и во втором семестре (заочная форма). Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типové) практические задачи, выполнять (типové) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типové практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения

Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.
--	--	---

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.09	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Строительная информатика [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению - 270800.62 (08.03.01) и для подготовки специалистов по специальности 271101 (08.05.01) - "Строительство уникальных зданий и сооружений" / П. А. Акимов [и др.]. - Москва : АСВ, 2014. - 432 с.	88

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Прохорова О.В. Информатика [Электронный ресурс]: учебник/ Прохорова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/20465
2	Варапаев В.Н. и др. Вычислительная математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: уч. пособие.— М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 88 с	http://www.iprbookshop.ru/60773.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Информатика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по всем УГСН технических направлений / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Г. Н. Горбунова [и др.] ; [рец. С. П. Зоткин]. - Электрон. текстовые дан. (1,9Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/6.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1152
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1153

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.09	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.09	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13 АО НИУ от 09.12.13)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Ауд.312 КМК Компьютерный класс</p>	<p>Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta</p>	<p>Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100]</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
Ауд.417 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (24 шт.) Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (1 шт.)	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Ауд.418 КМК Компьютерный класс</p>	<p>Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Сплит система Tosot T18H-SNa/I/T18H-SNa/O (2 шт.) Экран / моторизованный</p>	<p>ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Ауд. 420 КМК Компьютерный класс</p>	<p>Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (С#,С++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense;</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лица [9.4;40] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>		<p>162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.10	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.ф.-м.н., доцент	Петелина Вера Динэровна
преподаватель		Гусакова Екатерина Михайловна
доцент	к.ф.-м.н., доцент	Рустанов Алигаджи Рабаданович

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой Прикладной математики

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство .

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных</p>
	<p>Умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач</p>
	<p>Имеет навыки вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p>Имеет навыки составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями</p> <p>Имеет навыки вычисления пределов функций, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной</p>
	<p>Имеет навыки вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p>Имеет навыки решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	решения дифференциальных уравнений 1-го порядка, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов
ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает алгоритм исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений
	Знает алгоритм исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления Знает алгоритм решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления Знает алгоритм решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных
	Умеет правильно использовать математический аппарат из разделов векторная алгебра, аналитическая геометрия и математический анализ, содержащийся в литературе по строительным наукам
	Имеет навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных дисциплин: составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной Имеет навыки вычисления неопределенного и определенного интегралов, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла Имеет навыки решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений 1-го порядка, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия

КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	12	-	18	-	-	-	-	Домашнее задание №1 (1 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	20	-	30	-	-	55	45	Контрольная работа №1 (2 раздел)
	Итого:	1	32	-	48	-	-	55	45	Экзамен №1
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	6	-	20	-	-	-	-	Домашнее задание №2 (3 раздел) Контрольная работа №2 (4 раздел)
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	10	-	28	-	-	80	36	Домашнее задание №3 (4 раздел)
	Итого	2	16	-	48	-	-	80	36	Экзамен №2
	Итого	1,2	48	-	96	-	-	135	81	Экзамен №1 Экзамен №2

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1								Домашнее задание №1 (1 раздел) Контрольная работа №1 (2 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	2	-	2	-	-	167	9	
	Итого:	1	2	-	2	-	-	167	9	Экзамен №1
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	2								Домашнее задание №2 (3 раздел) Контрольная работа №2 (4 раздел) Домашнее задание №3 (4 раздел)
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	2	-	2	-	-	167	9	
	Итого	2	2	-	2	-	-	167	9	Экзамен №2

	Итого	1,2	4	-	4	-	-	334	18	Экзамен №1 Экзамен №2
--	--------------	-----	---	---	---	---	---	-----	----	--------------------------

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу).</p> <p>1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении.</p> <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы).</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числового ряда.</p> <p>2.2 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.3 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции. Циклоида, ее свойства и применение.</p> <p>2.4 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя.</p> <p>2.6 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>2.7 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p>

		<p>2.8 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.9 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>3.4 Приложения определенного интеграла в геометрии и физике.</p> <p>3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.4 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения.</p> <p>4.5 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.6 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>Основные понятия и формулы векторной алгебры. Способы задания прямых, плоскостей, поверхностей.</p> <p>Определение производной функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>Понятие первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса.</p> <p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	<p>2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции.</p> <p>2.2 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>2.3 Правило Лопиталя. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>2.4 Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p> <p>2.5 Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>3.2 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>4.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.</p>

		<p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка , допускающие понижения порядка.</p> <p>4.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p> <p>4.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p>
--	--	--

Форма обучения - заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>Применение скалярного и векторного произведения векторов к решению геометрических задач.</p> <p>Способы задания прямых, кривых, плоскостей.</p> <p>Правила дифференцирования.</p> <p>Основные методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длины кривой). Обзор методов решения дифференциальных уравнений 1-го порядка, методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений .</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	

4.4 Компьютерные практикумы

Учебным планом компьютерные практикумы не предусмотрены

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам не предусмотрены

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, метод Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка, методы решения дифференциальных уравнений 2-го порядка, допускающих понижение порядка.

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу).</p> <p>Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении.</p> <p>Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Исследование однородных систем линейных уравнений.</p> <p>Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы).</p> <p>Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой. взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Применение поверхностей 2-го порядка в строительстве.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких	<p>Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности.</p> <p>Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на</p>

	переменных.	<p>интервале. Исследование точек разрыва функции.</p> <p>Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически.</p> <p>Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопитала.</p> <p>Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства). Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p> <p>Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Метод Бернулли.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы их решения.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение</p>

		<p>фундаментальной системы решений. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>
--	--	---

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзаменам), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.10	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<p>Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p>	1,2,3,4	экзамен №1, экзамен №2, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3.

<p>Знает последовательность (алгоритм) решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p>		
<p>Умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач</p>	1,2,3,4	экзамен №1, экзамен №2, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3.
<p>Имеет навыки вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p>Имеет навыки составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями</p> <p>Имеет навыки вычисления пределов функций, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной</p> <p>Имеет навыки вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p>Имеет навыки решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений 1-го порядка, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p>	1,2,3,4	экзамен №1, экзамен №2, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3.
<p>Знает алгоритм исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p>Знает алгоритм исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления</p> <p>Знает алгоритм решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p> <p>Знает алгоритм решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных</p>	1,2,3,4	экзамен №1, экзамен №2, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3.

Умеет правильно использовать математический аппарат из разделов векторная алгебра, аналитическая геометрия и математический анализ, содержащийся в литературе по строительным наукам	1,2,3,4	экзамен №1, экзамен №2, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3.
<p>Имеет навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных дисциплин: составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной</p> <p>Имеет навыки вычисления неопределенного и определенного интегралов, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p>Имеет навыки решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений 1-го порядка, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p>	1,2,3,4	экзамен №1, экзамен №2, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3.

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты

	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 1 и 2 семестрах.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в __1__ семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов. 2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). Разность векторов. 3. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл. 4. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости. 5. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису. 6. Признак коллинеарности векторов. 7. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). Условие ортогональности векторов. 8. Скалярное произведение векторов в координатной форме. 9. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства, геометрический смысл). 10. Векторное произведение векторов в координатной форме. 11. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл). Условие компланарности векторов.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	12. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. 13. Определение бесконечно малой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. 14. Определение бесконечно большой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой. 15. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем). 16. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об

		<p>эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем).</p> <p>17. Первый замечательный предел (с доказательством).</p> <p>18. Понятие о приращении функции $y = f(x)$. Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <p>19. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем).</p> <p>20. Определение производной функции $y = f(x)$ и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ (с выводом).</p> <p>21. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).</p> <p>22. Вывод формул для производных тригонометрических функций $y = \operatorname{tg}(x)$, $y = \sin(x)$</p> <p>23. Вывод формул для производных функций $y = a^x$, $y = \log_a x$.</p> <p>24. Вывод формул для производных функций $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$.</p> <p>25. Сложная функция. Производная сложной функции.</p> <p>26. Параметрическое задание функции. Дифференцирование параметрически заданной функции.</p> <p>27. Связь между существованием производной и непрерывностью функции $y = f(x)$ в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.</p> <p>28. Определение дифференцируемой функции $y = f(x)$ в точке. Определение дифференциала $df(x)$. Геометрический смысл дифференциала $df(x)$</p> <p>29. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация.</p> <p>30. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация.</p> <p>31. Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация.</p> <p>32. Определение функции $y = f(x)$, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале.</p> <p>33. Определение точки максимума и точки минимума функции $y = f(x)$. Доказательство необходимого признака экстремума функции $y = f(x)$.</p> <p>34. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции $y = f(x)$. Второй достаточный признак экстремума функции $y = f(x)$ (формулировка).</p> <p>35. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз).</p> <p>36. Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба.</p> <p>37. Асимптоты графика функций $y = f(x)$. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).</p>
--	--	---

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
---	---------------------------------	---------------------------

1	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).</p> <p>2. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.</p> <p>3. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).</p> <p>4. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).</p> <p>5. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>6. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).</p>
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>8. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения $y' = f(x, y)$ и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка.</p> <p>9. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения $y' = f(x, y)$ (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши.</p> <p>10. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными и однородных уравнений.</p> <p>11. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.</p> <p>12. Уравнения высших порядков. Задача Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка.</p> <p>13. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.</p> <p>14. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского.</p> <p>15. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>16. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</p> <p>17. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</p> <p>18. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</p> <p>19. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</p> <p>20. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней</p>

	характеристического уравнения (с доказательством). 21. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).
--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

Контрольные работы

Контрольная работа №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

Контрольная работа №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Домашние задания

Домашнее задание №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Домашнее задание №2 (2 семестр) «Неопределенный интеграл»

Домашнее задание №3 (2 семестр) «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Образец контрольной работы №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).

Вариант 1

1) Найти производные

a. $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4,$

b. $y = \arcsin^2 \sqrt{x},$

c. $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x),$

d. $y = (x)^{2^x}.$

2) Кривая задана параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$

Найти координаты точки М, соответствующей $t=-2$.

Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.

3) Найти значение производной неявной функции

$e^y + xy = e^{x-1}$ в точке М(1,0).

4) Написать уравнение касательной к кривой $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$, если известно, что касательная перпендикулярна прямой $y = 2x + 1$.

Образец контрольной работы №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Вариант 1.

1) Решить задачу Коши:

$$y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^3}{y^3}, y(1) = 0$$

2) Найти общее решение:

$$y' - y \cdot \operatorname{ctgx} = \frac{\sin^4 x}{y}$$

3) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:

$$y'' - 2y' - 3y = 2\cos 3x$$

4) Написать вид общего решения:

$$y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot \cos 2x + e^{-4x} \sin 2x$$

5) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных.

$$y'' + y' = e^x \cdot \operatorname{cose}^x$$

Образец домашнего задания №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

- $\vec{c} = (-2, 11)$, $\vec{a} = (5, 4)$, $\vec{b} = (1, -1)$; Разложить \vec{c} по базису \vec{a}, \vec{b}
- Вычислить $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{b} - 2\vec{c})$, если $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3, |\vec{c}| = 4$,
 $\vec{a}\vec{c} = \vec{b}\vec{c} = 90^\circ$ и $\vec{b} = (2, 2, 2)$.
- Вычислить проекцию вектора $\vec{a} = (1, -3, 1)$ на ось вектора \overline{AB} , если $A(-5, 7, -6)$ и $B(7, -9, 9)$.
- Вычислить косинус угла, образованного векторами:
 $\vec{a} = (1, 1, 1)$ и $\vec{b} = (2, 2, 2)$.
- $\vec{F} = (-2, -2, -2)$, $B(9, -7, 5)$, $A(10, -8, 3)$. Найти $\overline{M}_A(\vec{F})$.
- Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $3\vec{a} - 2\vec{b}$ и $2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 5$ и $\vec{a}\vec{b} = 30^\circ$.
- Лежат ли точки $A(1, 2, -1)$, $B(0, 1, 5)$, $C(-1, 2, 1)$ и $D(2, 1, 3)$ в одной плоскости?
- Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(1, 3)$ и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки $B(2, -1)$ и $C(-8, 2)$.
- Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны $AB: x+y-5=0$ и координаты точки пересечения диагоналей $K(4, 4)$.
- Точка $P(-2, 1, -2)$ служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
- Через точки $A(12, -6, 1)$ и $B(-6, 6, -5)$ проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.
- Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки $A(3, 0, 4)$ на плоскость $\pi: 2x+y+3z-6=0$.
- Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$
- Решить систему

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 5x + 4y + 3z = 22, \\ 10x + 5y + z = 23. \end{cases}$$
- Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8. \end{cases}$$

**Образец домашнего задания №2 «Неопределенный интеграл» (2 семестр).
Вариант 1.**

I

- | | | | |
|------|---|------|---|
| 1). | $\int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x}) dx,$ | 2). | $\int (\pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10) dx,$ |
| 3). | $\int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx,$ | 4). | $\int (x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx,$ |
| 5). | $\int \frac{\sqrt{\pi} - \sin x}{\sin^2 x} dx,$ | 6). | $\int \frac{x dx}{x^2 - 3},$ |
| 8). | $\int tg(2x - 1) dx,$ | 9). | $\int \frac{x dx}{x^2 + 3},$ |
| 11). | $\int ctg \frac{x}{7} dx,$ | 12). | $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1 - e^{2x}}},$ |
| 14). | $\int \frac{tg x dx}{\cos^2 x},$ | 15). | $\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6},$ |
| 17). | $\int \frac{(2x - 5) dx}{\sqrt{x^2 + x + 1}},$ | 18). | $\int \frac{(4x - 3) dx}{x^2 - 6x + 8}.$ |

II

- | | | | |
|-----|-----------------------------|-----|---|
| 1). | $\int (2x + 3) \sin 3x dx,$ | 2). | $\int x^2 e^{-4x} dx,$ |
| 3). | $\int x \ln x dx,$ | 4). | $\int \arctg \frac{x}{3} dx,$ |
| | | 5). | $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{x+1}} dx.$ |

III

- | | | | | | |
|-----|----------------------------|-----|----------------------|-----|--------------------------------------|
| 1). | $\int \sin^2 7x dx,$ | 2). | $\int \cos^5 2x dx,$ | 3). | $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx,$ |
| 4). | $\int \cos 7x \sin 3x dx,$ | 5). | $\int ctg^3 2x dx.$ | | |

IV

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| 1). | $\int \frac{x^3 dx}{x+1},$ | 2). | $\int \frac{2x^2 - 1}{x^2 + 1} dx,$ |
| 3). | $\int \frac{x^2 - 9x + 16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx,$ | 4). | $\int \frac{3x^2 - 8x + 1}{(x-1)^2(x+1)} dx,$ |
| 5). | $\int \frac{5x^2 - 12x + 22}{(x-1)(x^2 + 4)} dx,$ | 6). | $\int \frac{x^3 - 2x^2 + 7}{(x^2 + 3)(x-2)^2} dx,$ |

V

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 1). | $\int \frac{x + \sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}} dx,$ | 2). | $\int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1} dx,$ |
| 3). | $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x^5}},$ | 4). | $\int \frac{dx}{2 + \sin x + \cos x},$ |

VI

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 1). | $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}},$ | 2). | $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}},$ |
| 3). | $\int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5} dx}{x^8},$ | | |

Образец домашнего задания №3 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр).

Вариант 1.

- 1-7. Определить вид дифференциального уравнения и найти общее решение или частное решение, удовлетворяющее начальному условию задачи Коши.

- 8-10. Для дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка, найти общее решение или частное решение, удовлетворяющее начальным условиям задачи Коши.
- 11,13. Найти фундаментальную систему решений и общее решение однородных линейных дифференциальных уравнений.
12. Найти интегральную кривую, которая касается прямой $y = kx + b$ в точке $M_0(x_0, y_0)$.
14. Найти фундаментальную систему решений, определитель Вронского для фундаментальной системы решений и общее решение однородного линейного дифференциального уравнения.
15. Найти вид общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью.
16. Решить задачу Коши.
- 17, 18. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью методом неопределенных коэффициентов.
19. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных.
20. Решить систему дифференциальных уравнений двумя способами:
1. методом исключений;
2. с помощью собственных векторов и собственных значений.

Вариант 1.

- | | |
|--|--|
| 1) $\frac{e^{2x}}{x-1}y' = e^{1+x^2} \operatorname{tg} y, y(1) = \frac{\pi}{2},$ | 2) $S \operatorname{td} t + (t+1) dS = 0,$ |
| 3) $xy' \sin \frac{y}{x} - x = y \sin \frac{y}{x},$ | 4) $4x^{2dy} = (4xy + y^2) dx,$ |
| 5) $(2u+x) dx = x du + 4 \ln x dx,$ | 6) $(2x+1)y' - 2y = 4x,$ |
| 7) $y' - y \operatorname{tg} x = y^4 \cos x, y(\pi) = \frac{1}{\sqrt[3]{3}},$ | 8) $xy'' = -2y' - x = 0,$ |
| 9) $xy'' = 2\sqrt{xy'} + y',$ | 10) $y((y')^2 + 1) + (1 - y^2)y'' = 0$
$y(-1) = 0, y'(-1) = 1,$ |
| 11) $2y'' - 3y''' - 2y = 0,$ | 12) $y'' - 2y' + y = 0,$
$M_0(0; 1), y = 3x + 1,$ |
| 13) $4y'' - 4y' + 5y = 0,$ | 14) $y^{(4)} - 2y''' = 0,$ |
| 15) $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x} \cos 2x - x^2,$ | |
| 16) $y''' - 4y = 8(\sin 2x - 3\cos 2x), y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18,$ | |
| 17) $y'' - 4y = (3x - 2)e^{-x},$ | 18) $y'' - 4y = 9(\sin 2x - 3\cos 2x),$ |
| 19) $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3},$ | 20) $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y, \\ \frac{dy}{dt} = -\frac{5}{3}x - \frac{2}{3}y. \end{cases}$ |

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1, 2 семестрах.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно

			решения	анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
---------------------------------------	---	---	--	---

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.10	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление [Текст] : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с.	239
2	Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана [Текст] : учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 607 с.	200
3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань : Профессия, 2010. - 223 с.	502
4	Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст] : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс) Т. 1. - 703 с.	10
5	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с.	400

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. Текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 159 с.— Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/81022

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Каган М.Л., Петелина В.Д., Бобылева Т.Н. Расчетное задание по теории вероятностей и математической статистике. М., НИУ МГСУ, 2009, 73 стр.
2	Мацевич Т.А., Ворожейкина О.М., Петелина В.Д., Чиганова Н.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Пределы и непрерывность, производная и ее применения. М., НИУ МГСУ, 2013, 74 стр.
3	Кузина Т.С., Фриштер Л.Ю. Высшая математика. Лекции (1 семестр). М., НИУ МГСУ, 2014, 69 стр.
4	Ассеева Е.Е., Ворожейкина О.М., Гусакова Т.А., Петелина В.Д., Фриштер Л.Ю. Производная функции одной переменной. Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы студентов. М., НИУ МГСУ, 2017, 60 стр.
5	Фриштер Л.Ю., Петелина В.Д., Медведев А.А., Гусакова Е.М. и другие, всего 8 человек. Неопределенный интеграл. Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы студентов. М., НИУ МГСУ, электронное издание, 2019, 86 стр.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1160
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1167

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.10	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.10	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б11	Фундаментальное естествознание. Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	К. ф.-м. н., доцент	Новоселова О.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Физика и строительная аэродинамика»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины « Фундаментальное естествознание. Физика » является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знает основные законы классической механики: Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса и границы их применимости</p> <p>Знает основные законы электростатики и магнитостатики: законы Кулона, Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции для электрического и магнитного полей, теорему Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей, теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля, уравнения Максвелла</p> <p>Знает основные законы, описывающие колебательные и волновые процессы: интерференцию и дифракцию</p> <p>Знает основные законы молекулярной физики и термодинамики: основное уравнение молекулярно-кинетической теории 1-й и 2-й законы термодинамики, газовые законы, Цикл Карно, законы Ньютона, Фурье, Фика.</p> <p>Знает основные законы квантовой физики: законы Стефана-Больцмана, Вина, законы фотоэффекта, постулаты Бора, уравнение Шредингера, закон радиоактивного распада</p> <p>Имеет навыки экспериментального определения: кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений; основных характеристик электрического и магнитного полей; параметров механических колебательных систем; волновых и квантовых свойств электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем</p>
<p>ОПК-2. Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>Знает основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений</p> <p>Знает дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение</p> <p>Знает математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости</p> <p>Знает уравнения движения заряженных частиц в силовых полях и уравнения электромагнитных полей</p> <p>Знает уравнения квантовой механики</p> <p>Имеет навыки решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Имеет навыки решения дифференциального уравнения гармонических колебаний</p> <p>Имеет навыки решения уравнений бегущей и стоячей волны</p> <p>Имеет навыки решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов</p> <p>Имеет навыки решения уравнений квантовой механики</p> <p>Имеет навыки решения уравнений переноса</p>
<p>ПК-14 Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам</p>	<p>Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик механического движения;</p> <p>Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик электрического и магнитного полей</p> <p>Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик постоянного электрического тока</p> <p>Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик колебательных и волновых процессов</p> <p>Знает основные экспериментальные методы определения термодинамических параметров;</p> <p>Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик квантовых процессов</p> <p>Имеет навыки экспериментального определения кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений;</p> <p>Имеет навыки экспериментального определения основных характеристик электрического и магнитного полей</p> <p>Имеет навыки экспериментального определения параметров механических колебательных систем</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механика	2	6	4	4					<i>Защита отчета по ЛР; Контрольная работа – р.1,2 Домашнее задание – р.3-5</i>
2	Электричество и магнетизм	2	8	4	4					
3	Колебания и волны. Оптика	2	8	4	2					
4	Элементы квантовой и атомной физики	2	3	-	2			80	36	
5	Молекулярная физика и термодинамика	2	7	4	4					
Итого:			32	16	16	-	-	80	36	<i>Экзамен</i>

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механика	1								<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа – р.1,2; Домашнее задание – р.3-5</i>
2	Электричество и магнетизм	1								
3	Колебания и волны. Оптика	1								
4	Элементы квантовой и атомной физики	1	2	2	2			165	9	
5	Молекулярная физика и термодинамика	1								
Итого:		1	2	2	2			165	9	<i>Экзамен</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Механика	<p>1.1. Кинематика Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.</p> <p>1.2. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления.</p>

		<p>1.3. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса механической системы. Момент силы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейнера.</p> <p>1.4. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.</p> <p>1.5. Законы сохранения и их роль в механике. Закон сохранения полной механической энергии в поле консервативных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p>
2	Электричество и магнетизм	<p>2.1. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь напряженности с потенциалом. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Электроемкость. Энергия электростатического поля.</p> <p>2.2. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца</p> <p>2.3. Магнитостатика Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Магнитное поле проводников с током. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Поток индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током.</p> <p>2.4. Электромагнитная индукция ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля..</p>
3	Колебания и волны. Оптика	<p>3.1. Гармонические колебания. Гармонические колебания и их характеристики Уравнение гармонических колебаний. Маятники. Сложение гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Энергия колебаний.</p> <p>3.2. Волны Волновые процессы и их классификация. Упругие волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Стоячие волны. Электромагнитные волны.</p> <p>3.3. Оптика. Интерференция волн Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.</p> <p>3.4. Оптика. Дифракция волн Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.</p>
4	Элементы квантовой и атомной физики	<p>4.1. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p>

		4.2. Экспериментальные данные о структуре атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.
		4.3. Волновые свойства частиц. Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул. Волны де Бройля. Уравнение де Бройля. Статистический смысл волны де Бройля. Соотношение неопределенности Гейзенберга
5	Молекулярная физика и термодинамика	5.1. Феноменологическая термодинамика Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.
		5.2 Молекулярно-кинетическая теория. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модель идеального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул по степеням свободы внутренней энергии идеального газа.
		5.3. Элементы физической кинетики Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннетрение. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механика	Вводная лекция по курсу «Фундаментальное естествознание. Физика». Выдача тем для самостоятельного изучения по разделам: «Механика», «Электричество и магнетизм»; «Колебания и волны. Оптика»; «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика»
2	Электричество и магнетизм	
3	Колебания и волны. Оптика	
4	Элементы квантовой и атомной физики	
5	Молекулярная физика и термодинамика	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Механика	«Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях». Экспериментальное определение кинематических и динамических характеристик механического движения, изучение законов Ньютона, основного закона динамики вращательного движения, законов сохранения энергии и импульса
2	Электричество и магнетизм	«Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей». Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитных полей.
3	Колебания и волны. Оптика	«Изучение периодических процессов в механических колебательных системах». Экспериментальное определение зависимости характеристик колебаний от параметров колебательной системы с помощью маятников.
4	Элементы квантовой и атомной физики	«Изучение движения заряженных частиц в силовых полях». Изучение закономерностей движения частиц в силовых полях и экспериментальное определение их характеристик.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Механика	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Темы выполняемых лабораторных работ соответствуют темам очной формы обучения.
2	Электричество и магнетизм	
3	Колебания и волны. Оптика	
4	Элементы квантовой и атомной физики	

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механика	<i>Кинематика</i> Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела. <i>Динамика</i> Динамика поступательного и вращательного движений. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса.

2	Электричество и магнетизм	<i>Электростатика.</i> Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Энергия электростатического поля.
		<i>Магнитное поле.</i> Магнитные поля проводников с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Энергия электромагнитного поля.
3	Колебания и волны. Оптика	<i>Гармонические колебания и волны.</i> Уравнение и характеристики волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн.
		<i>Интерференция света.</i> Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция на тонкой пленке
		<i>Дифракция света.</i> Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетки
4	Элементы квантовой и атомной физики	<i>Квантовая природа излучения.</i> Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект.
		<i>Строение атома.</i> Атом Бора.
5	Молекулярная физика и термодинамика	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i> Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики
		<i>Физическая кинетика</i> Явления переноса.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механика	Примеры решения заданий контрольной работы по темам: «Механика» и «Электричество и магнетизм» и домашнего задания по темам « Колебания и волны», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика».
2	Электричество и магнетизм	
3	Колебания и волны. Оптика	
4	Элементы квантовой и атомной физики	
5	Молекулярная физика и термодинамика	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся.

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Электричество и магнетизм	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Колебания и волны. Оптика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Молекулярная физика и термодинамика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	<p><i>Темы лекций:</i> Кинематика. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса механической системы. Момент силы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейна. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. Законы сохранения и их роль в механике. Закон сохранения полной механической энергии в поле консервативных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p> <p><i>Темы практических занятий:</i> Кинематика. Динамика.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i> Изучение законов сохранения энергии импульса на механических моделях. Изучение законов динамики поступательного и вращательного движения на механических моделях.</p>
2	Электричество и магнетизм	<p><i>Темы лекций:</i> Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь напряженности с потенциалом. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Электроемкость. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Магнитостатика Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Магнитное поле проводников с током. Магнитное взаимодействие постоянных токов.</p>

		<p>Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Поток индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током. Электромагнитная индукция</p> <p>ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Управление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.</p> <p><i>Темы практических занятий:</i></p> <p>Электростатика. Магнитное поле.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <p>Изучение электрических и магнитных полей на компьютерных моделях.</p>
3	Колебания и волны. Оптика	<p><i>Темы лекций:</i></p> <p>Гармонические колебания.</p> <p>Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Маятники. Сложение гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Энергия колебаний. Волны</p> <p>Волновые процессы и их классификация. Упругие волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Стоячие волны. Электромагнитные волны.</p> <p>Оптика. Интерференция волн</p> <p>Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Оптика. Дифракция волн</p> <p>Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.</p> <p><i>Темы практических занятий:</i></p> <p>Гармонические колебания и волны. Интерференция света. Дифракция света.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <p>Изучение периодических процессов в механических колебательных системах.</p> <p>Изучение волновых свойств электромагнитного излучения: интерференция и дифракция света.</p>
4	Элементы квантовой и атомной физики	<p><i>Темы лекций:</i></p> <p>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</p> <p>Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.</p> <p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света. Экспериментальные данные о структуре атомов.</p> <p>Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.</p> <p>Волновые свойства частиц.</p> <p>Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул. Волны де Бройля. Уравнение де Бройля. Статический смысл волны де Бройля. Соотношение неопределенности Гейзенберга.</p> <p><i>Темы практических занятий:</i></p> <p>Квантовая природа излучения. Строение атома.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <p>Изучение законов внешнего фотоэффекта.</p>
5	Молекулярная физика и	<p><i>Темы лекций:</i></p> <p>Феноменологическая термодинамика</p>

	термодинамика	<p>Термодинамические равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Молекулярно-кинетическая теория.</p> <p>Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модель идеального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул по степеням свободы внутренней энергии идеального газа. Элементы физической кинетики.</p> <p>Явление переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона.</p> <p><i>Темы практических занятий:</i> Молекулярная физика и термодинамика. Физическая кинетика.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <p>Изучение изопроцессов, адиабатного и циклического процессов в идеальных газах.</p> <p>Изучение явлений переноса в жидкостях и газах.</p>
--	---------------	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б11	Фундаментальное естествознание. Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы классической механики: Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса и границы их применимости	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа Экзамен</i>
Знает основные законы электростатики и магнитостатики: законы Кулона, Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции для электрического и магнитного полей, теореме Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей, теореме о циркуляции вектора напряженности магнитного поля, уравнения Максвелла	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа Экзамен</i>
Знает основные законы, описывающие колебательные и волновые процессы: интерференцию и дифракцию	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание</i>

		<i>Экзамен</i>
Знает основные законы молекулярной физики и термодинамики: основное уравнение молекулярно-кинетической теории 1-й и 2-й законы термодинамики, газовые законы, Цикл Карно, законы Ньютона, Фурье, Фика.	5	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание Экзамен</i>
Знает основные законы квантовой физики: законы Стефана-Больцмана, Вина, законы фотоэффекта, постулаты Бора, уравнение Шредингера, закон радиоактивного распада.	4	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание Экзамен</i>
Имеет навыки экспериментального определения: кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений; основных характеристик электрического и магнитного полей; параметров механических колебательных систем; волновых и квантовых свойств электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем	1-5	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание Контрольная работа Экзамен</i>
Знает основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа Экзамен</i>
Знает дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание Экзамен</i>
Знает математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости	5	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание Экзамен</i>
Знает уравнения движения заряженных частиц в силовых полях и уравнения электромагнитных полей	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа Экзамен</i>
Знает уравнения квантовой механики	4	<i>Домашнее задание Экзамен</i>
Имеет навыки решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа Экзамен</i>
Имеет навыки решения дифференциального уравнения гармонических колебаний	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание Экзамен</i>
Имеет навыки решения уравнений бегущей и стоячей волны	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание Экзамен</i>
Имеет навыки решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа Экзамен</i>
Имеет навыки решения уравнений квантовой механики	4	<i>Домашнее задание Экзамен</i>
Имеет навыки решения уравнений переноса	5	<i>Домашнее задание Экзамен</i>
Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик механического движения	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик электрического и	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>

магнитного полей		
Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик постоянного электрического тока	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик колебательных и волновых процессов	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
Знает основные экспериментальные методы определения термодинамических параметров	5	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
Знает основные экспериментальные методы определения количественных характеристик квантовых процессов	4	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
Имеет навыки экспериментального определения кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
Имеет навыки экспериментального определения основных характеристик электрического и магнитного полей;	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
Имеет навыки экспериментального определения параметров механических колебательных систем	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 2 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 2 семестре (очная форма обучения), и в 1 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Вопросы/ тематика заданий
1.	Механика	<p>Кинематика материальной точки. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение материальной точки.</p> <p>Кинематические характеристики движения по окружности. Центростремительное и тангенциальное ускорения. Связь угловых характеристик движения с линейными.</p> <p>Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Частные случаи движения.</p> <p>Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.</p> <p>Масса и сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.</p> <p>Силы в механике: гравитационная сила, силы упругости, сила трения покоя, сила трения скольжения. Вязкое трение.</p> <p>Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.</p> <p>Работа силы. Работа переменной силы. Мощность. Закон сохранения энергии</p> <p>Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения энергии</p> <p>Потенциальные силы и потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения энергии</p> <p>Момент инерции материальной точки (системы материальных точек и твердого тела) относительно оси вращения.</p> <p>Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Теорема Гюйгенса-Штейнера.</p> <p>Момент импульса материальной точки (системы материальных точек и твердого тела) относительно точки и относительно оси вращения. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Момент силы относительно точки и относительно оси вращения. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>Кинетическая энергия вращающегося тела. Энергия тела, участвующего в поступательном и вращательном движении.</p>
2.	Электричество и магнетизм	<p>Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.</p> <p>Электрическое поле. Силовая характеристика электрического поля. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Работа кулоновских сил. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности.</p> <p>Электрический ток. Условия существования тока. Постоянный</p>

		<p>электрический ток. Количественные характеристики электрического тока: сила тока, плотность тока.</p> <p>Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.</p> <p>ЭДС источника тока. Электрическое напряжение. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током.</p> <p>Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.</p> <p>Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон электромагнитной индукции.</p> <p>Самоиндукция. Правило Ленца. Индуктивность. Электродвижущая сила индукции.</p>
3.	Колебания и волны. Оптика	<p>Колебания. Классификация колебаний. Виды колебательных систем.</p> <p>Гармонические колебания. Основные параметры гармонических колебаний. Уравнение гармонических колебаний.</p> <p>Пружинный маятник. Физический и математический маятники. Упругие и квазиупругие силы.</p> <p>Сложение гармонических колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Амплитуда и начальная фаза результирующего колебания.</p> <p>Волновое движение. Классификация волн. Примеры волновых процессов. Фронт волны.</p> <p>Упругие волны. Длина волны. Волновое число. Продольные и поперечные волны.</p> <p>Уравнение плоской волны. Скорость упругих волн.</p> <p>Образование стоячей волны. Принцип суперпозиции волн. Когерентные волны.</p> <p>Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны.</p> <p>Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Интерференция волн. Когерентные волны. Способ получения когерентных волн.</p> <p>Максимумы и минимумы интерференции. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.</p> <p>Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.</p>
4.	Элементы квантовой и атомной физики	<p>Тепловое равновесное излучение. Закон Кирхгофа для равновесного теплового излучения. Законы Вина и Стефана-Больцмана. Гипотеза Планка.</p> <p>Фотоэффект. Экспериментальные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр излучения атома водорода. Постулаты Бора.</p> <p>Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.</p> <p>Характеристики атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра. Ядерные реакции.</p>
5.	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.</p> <p>Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.</p> <p>Изопроцессы. Уравнения изопроцессов. Графики изопроцессов.</p> <p>Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты.</p> <p>Понятие внутренней энергии. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа.</p>

		<p>Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и работа при изопроцессах. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.</p> <p>Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.</p> <p>Диффузия. Уравнение Фика. Молекулярно-кинетическая модель диффузии в газах. Коэффициент диффузии в газах.</p> <p>Теплопроводность. Уравнение Фурье. Молекулярно-кинетическая модель теплопроводности в газах. Коэффициент теплопроводности в газах.</p> <p>Вязкость (внутренне трение). Уравнение Ньютона. Молекулярно-кинетическая модель вязкости в газах. Коэффициент внутреннего трения в газах.</p>
--	--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.2. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР;

2.2.3. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по темам: «Механика» и «Электричество и магнетизм»

Типовые варианты контрольной работы:

Вариант №1

1. Диск радиусом 20 см вращается согласно уравнению $\varphi = 3 - t + 0,1t^3$ рад. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точек на краю диска в момент времени $t = 10$ с.
2. На маховом колесе с моментом инерции $J = 0,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ имеются шкивы с радиусами $R_1 = 30 \text{ см}$ и $R_2 = 10 \text{ см}$ на которые в противоположных направлениях намотаны нити, к концам которых привязаны одинаковые грузы массой $m = 1 \text{ кг}$ каждый. Найти ускорения a , с которыми движутся грузы, силы натяжения T обоих грузов.
3. Найти ускорения шара, диска и обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту.
4. В вершинах ромба с диагоналями $2a$ и $4a$ помещены точечные электрические заряды $q_1 = -q$, $q_2 = 4q$, $q_3 = -2q$, $q_4 = 8q$ ($a = 10,0 \text{ см}$, $q = 1,0 \text{ нКл}$). Найти напряженность и потенциал электрического поля в центре ромба.
5. По двум прямым бесконечно длинным параллельным тонким проводам, расположенным на расстоянии $d = 5 \text{ см}$ друг от друга, текут в противоположных направлениях постоянные электрические токи $I_1 = 6 \text{ А}$ и $I_2 = 8 \text{ А}$. Найти модуль напряженности магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 3 \text{ см}$ от первого провода и $r_2 = 4 \text{ см}$ от второго.

Вариант №2

1. Автомобиль движется по закругленному шоссе, имеющему радиус кривизны 50 м. Уравнение движения автомобиля $S = 10 + 10t - 0,5t^2$, м. Найти скорость автомобиля, его тангенциальное, нормальное и полное ускорения в момент времени $t=5$ с.
2. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 5 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой 0,4 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 1,8 м за время 3 с. Определить момент инерции маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.
3. Платформа, имеющая форму сплошного однородного диска, может вращаться по инерции вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. На краю платформы стоит человек, масса которого в 3 раза меньше массы платформы. Определить, как и во сколько раз изменится угловая скорость вращения платформы, если человек перейдет ближе к центру на расстояние, равное половине радиуса платформы.
4. Вдоль силовой линии однородного электрического поля движется протон. В точке поля с потенциалом ϕ_1 протон имел скорость 0,1 Мм/с. Определить потенциал ϕ_2 точки поля, в которой скорость протона возрастает в 2 раза. $\phi_1 = 200$ В.
5. В однородном магнитном поле ($B=0,1$ Тл) равномерно с частотой $n = 5$ с⁻¹ вращается стержень длиной $L = 50$ см так, что плоскость его вращения перпендикулярна линиям напряженности, а ось вращения проходит через один из его концов. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов.

Защита отчета по ЛР по темам: «Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях», «Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей», «Изучение периодических процессов в механических колебательных системах», «Изучение движения заряженных частиц в силовых полях».

Для защиты отчета по ЛР необходимо:

- в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;
- подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям.

Для каждого явления необходимо:

привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления; указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления; объяснить явление согласно той или иной теории; привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике.

Для каждой вводимой физической величины необходимо:

- привести название величины; сформулировать определение; записать математическое выражение, соответствующее определению; указать единицу измерения и наименование единицы измерения; указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;
- перечислить опытные законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении; сформулировать законы; записать законы в виде математических выражений; объяснить законы в рамках той или иной теории.

При интерпретации результатов необходимо: сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями; указать причины расхождения теории с экспериментом.

Домашнее задание по темам «Колебания и волны», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика».

Состав типового задания:

Физика колебаний и волн

1. Амплитуда гармонического колебания 5 см, период 4 сек. Найти максимальную скорость колеблющейся точки и ее максимальное ускорение.
2. Тонкий обруч радиусом 40 см подвешен на нити длиной 20 см. Определить частоту колебаний такого маятника.
3. Определить полную энергию точки массой 20 г, совершающей гармонические колебания, а также определить силу, действующую на точку в момент времени.
4. Диск радиусом 24 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину радиуса перпендикулярно к плоскости диска. Определить частоту колебаний такого маятника.
5. Амплитуда колебаний материальной точки 5 см, период 0,2 с, начальная фаза равна $\pi/2$. Какова скорость точки в тот момент, когда ее смещение равно 3 см?
6. Шар радиуса 40 см колеблется около оси, проходящей горизонтально через шар на расстоянии 30 см от центра шара. Найти период колебаний этого маятника.
7. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Определить разность фаз складываемых колебаний.
8. Стержень длиной 2 м колеблется около оси, проходящей на расстоянии 0,4 м от одного из концов. Найти период колебаний стержня.
9. Смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии 4 см от источника в момент времени $T/6$, равно половине амплитуды. Найти длину волны.
10. Плоская волна распространяется со скоростью 20 м/с вдоль прямой. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстояниях 12 м и 15 м от источника волн, колеблются с разностью фаз $0,75\pi$. Найти длину волны, определить смещение указанных точек в момент времени 1,2 с, если амплитуда колебаний 0,1 м. Написать уравнение волны.

Элементы квантовой и атомной физики

1. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны $\lambda = 484$ нм?
2. Задерживающее напряжение для платиновой пластинки (работа выхода 6,3 эВ) составляет 3,7 В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно 5,3 В. Определить работу выхода электронов из этой пластинки.
3. Вычислить для атомарного водорода длины волн первых трех линий серии Бальмера. Начертить схему энергетических уровней атома водорода.
4. Препарат активностью $1,7 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещен в медный контейнер массой 0,5 кг. За какое время температура контейнера повышается на 1 К, если известно, что данное радиоактивное вещество испускает α -частицы энергией 5,3 МэВ? Считать, что энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию. Теплоемкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь.
5. Активность препарата уменьшилась в 256 раз. Сколько периодов полураспада составляет промежуток времени, за который произошло такое уменьшение активности?

Молекулярная физика и термодинамика

1. Баллон объемом $V = 20$ л заполнен азотом. Температура T азота равна 400 К. Когда часть азота израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p = 200$ кПа. Определить массу m израсходованного азота. Процесс считать изотермическим.
2. Найти внутреннюю энергию кислорода массой 20 г при температуре 10^0C . Какая энергия приходится на долю поступательного и на долю вращательного движения молекул?
3. В сосуде объемом 6 л находится при нормальных условиях двухатомный газ. Определить теплоемкость этого газа при постоянном объеме.
4. Кислород массой $m = 200$ г занимает объем $V_1 = 100$ л и находится под давлением $p_1 = 200$ кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема $V_2 = 300$ л, а затем его давление возросло до $p_3 = 500$ кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии ΔU газа, совершенную им работу A и теплоту Q , переданную газу. Построить график процесса.

5. Водород занимает объем 10 м³ при давлении 0,1 МПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления 0,3 МПа. Определить изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, сообщенное газу.

6. Водород массой 12 г расширяется изотермически при сообщении ему 10,4 кДж теплоты. Температура газа 27⁰С. Во сколько раз увеличивается его объем?

7. Азот массой 2 г, имевший температуру 300К, был адиабатически сжат так, что его объем уменьшился в 10 раз. Определить конечную температуру газа и работу сжатия.

8. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу 42 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?

9. Нагреватель тепловой машины, работающей по циклу Карно, имеет температуру 200⁰С. Какова температура холодильника, если за счет теплоты, полученной от нагревателя и равной 4190 Дж, машина совершает работу 1680 Дж?

10. Найти коэффициент диффузии D и вязкость η воздуха при давлении $p=101,3$ кПа и температуре $t=10^0$ С. Диаметр молекул воздуха $\sigma=0,3$ нм.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 2 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения)

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.4. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б11	Фундаментальное естествознание. Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Трофимова, Т.И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. – 549 с.	100
2.	Трофимова, Т. И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стереотип. М.: Академия, 2014. – 558 с.	150
3.	Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Книжный мир, 2013. - 327 с.	330

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с.	https://e.lanbook.com/book/106894

2.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб.пособие / И.В. Савельев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с.	https://e.lanbook.com/book/113945
3.	Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие /И.В. Савельев— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с.	https://e.lanbook.com/book/103195

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1096

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б11	Фундаментальное естествознание. Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б11	Фундаментальное естествознание. Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 423 КМК Лаборатория оптики	Лабораторный комплекс ЛКВ -9 (3 шт.) Лабораторный комплекс ЛКВ -14 (1 шт.) Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (4 шт.) Установка "Изучение интерференции света" (3 шт.) Установка "Изучение дифракции света" (4 шт.) Установка ФПТ 11 (1 шт.) Лабораторно-оптический комплекс ЛОК (1 шт.)	
Ауд. 428 КМК Лаборатория общей физики	Лабораторный комплект ЛКК-3 (4 шт.) Модуль ФПЭ 03 (2 шт.) Модуль ФПЭ 04 (6 шт.) Модуль ФПЭ 10 (6 шт.) Модуль ФПЭ 11 (6 шт.) Модуль ФПЭ 12 (6 шт.) Модуль ФПЭ-МЕ (12 шт.) Модуль ФПЭ-МС (18 шт.)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Модуль ИП (23 шт.) Осциллограф С1-151 (4 шт.) Осциллограф С1-94М (18 шт.) Прикладная механика Установка ФПК-10 (6 шт.) Установка ФПК-11 (6 шт.) Генератор SG 1639В (18 шт.)	
Ауд.433 КМК Лаборатория молекулярной физики	Специальная стойка ФПЭ-СТ (3 шт.) Типовой комплект оборудования для лаборатории (5 шт.) Установка ФПТ 1-1 (3 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (3 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 8 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 11 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 16 (3 шт.)	
Ауд.435 КМК Лаборатория электричества	Модуль ФПЭ 03 (4 шт.) Модуль ФПЭ-ИП (4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ (2 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛЭУ-45 (4 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛУЭ-51	
Ауд.443 КМК Лаборатория молекулярной физики	Установка ФПТ 1-1 (4 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (4 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся)	Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhsciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.12	Фундаментальное естествознание. Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Степина И.В.
доцент	к.т.н.	Козлова И.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Строительные материалы и материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Фундаментальное естествознание. Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций
	Знает основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций.
	Знает общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей.
	Умеет проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.
	Умеет составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.
	Умеет проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора.
	Имеет навыки работы с учебной, научной и справочной литературой по химии
	Имеет навыки рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Имеет навыки рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.
ПК-14. Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение	Знает: общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии.
	Знает основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе.
	Знает основы химии неорганических вяжущих и химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве.
	Умеет составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами.
Умеет проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих	

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Имеет навыки составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.
	Имеет навыки выполнять основные химические лабораторные операции и грамотно составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные законы химии	1	4	4						Защита отчёта по лабораторным работам – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3
2	Растворы. Дисперсные системы		8	8				67	9	
3	Прикладные вопросы химии		4	4						
	Итого:	1	16	16				67	9	зачёт

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные законы химии	2	2	2	2			100	4	<i>Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание – р.1-3</i>
2	Растворы. Дисперсные системы									
3	Прикладные вопросы химии									
Итого:			2	2	2			100	4	<i>зачёт</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
2	Растворы. Дисперсные системы	Растворы. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы. Классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества. Сорбционные процессы. Смачивание. Гидрофильность, гидрофобность. Тиксотропные явления. Окислительно-восстановительные процессы.
3	Прикладные вопросы химии	Металлы. Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Классы органических соединений. Полимеры. Строение, основные свойства.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Структура периодической системы. Основной закон химической кинетики. Особенности дисперсных систем и истинных растворов. Коррозионные процессы.
2	Растворы. Дисперсные системы	
3	Прикладные вопросы химии	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	<p>Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ. Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.</p> <p>Химическая кинетика и равновесие. Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.</p>
2	Растворы. Дисперсные системы	<p>Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.</p> <p>Дисперсные системы. Получение коллоидных растворов. Получение суспензии мела в воде. Получение коллоидных систем методом гидролиза, методом замены растворителя. Проверка правила Шульце-Гарди.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.</p>
3	Прикладные вопросы химии	<p>Металлы. Коррозия металлов. Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.
2	Растворы. Дисперсные системы	
3	Прикладные вопросы химии	

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Классы неорганических соединений. Катализ гомогенный и гетерогенный, биокатализ.
2	Растворы. Дисперсные системы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Прикладные вопросы химии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	<p>Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.</p> <p><i>Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ.</i></p> <p>Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.</p> <p><i>Химическая кинетика и равновесие.</i></p> <p>Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.</p>

2	Растворы. Дисперсные системы	<p>Растворы. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы. Классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества. Сорбционные процессы. Смачивание. Гидрофильность, гидрофобность. Тиксотропные явления. Окислительно-восстановительные процессы.</p> <p><i>Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.</i></p> <p>Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.</p> <p><i>Дисперсные системы. Получение коллоидных растворов.</i></p> <p>Получение суспензии мела в воде. Получение коллоидных систем методом гидролиза, методом замены растворителя. Проверка правила Шульце-Гарди.</p> <p><i>Окислительно-восстановительные реакции.</i></p> <p>Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.</p>
3	Прикладные вопросы химии	<p>Металлы. Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.</p> <p>Классы органических соединений. Полимеры. Строение, основные свойства.</p> <p><i>Металлы. Коррозия металлов.</i></p> <p>Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.12	Фундаментальное естествознание. Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций.	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание, зачет.
Знает основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций.		
Знает общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей.		
Умеет проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.		

Умеет составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.		
Умеет проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора.		
Имеет навыки работы с учебной, научной и справочной литературой по химии.		
Имеет навыки рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.		
Имеет навыки рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.		
Знает общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии.	3	Защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание, зачет.
Знает: основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе.		
Знает основы химии неорганических вяжущих и химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве.		
Умеет составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами.		
Умеет проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих		
Имеет навыки составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.		
Имеет навыки выполнять основные химические лабораторные операции и грамотно составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ.		

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)

	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачёта

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 1 семестре (для очной формы обучения) и во 2 семестре (для заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения) и во 2 семестре (для заочной формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные законы химии	<p>Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Запишите значения квантовых чисел для электрона, находящегося на 5d подуровне. Принцип Паули. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Атомная электронная орбиталь. Порядок заполнения электронов в атоме Порядок заполнения электронов в атоме Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки. Основное и возбужденное состояние атомов. Виды химической связи и принципы образования. Сколько основных, амфотерных и кислотных оксидов имеется в следующем множестве: Li_2O, Cl_2O, BeO, BaO, Al_2O_3, SeO_2, CrO_3? Основные характеристики химической связи. Виды систем и их особенности. Понятия внутренней энергии, энтальпии и энтропии системы. Эндо- и экзотермические реакции. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.</p>

		<p>Изобарно-изотермический (энергия Гиббса) и изохорно-изотермический (энергия Гельмгольца) потенциалы системы.</p> <p>Понятия средней и истинной скорости химической реакции.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость химических реакций.</p> <p>Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.</p> <p>Константа скорости химической реакции.</p> <p>Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.</p> <p>Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.</p> <p>Состояние химического равновесия.</p> <p>Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.</p> <p>Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.</p> <p>Изобразить электронную формулу атома вольфрама.</p> <p>Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям, которые участвуют в 3,4 реакциях: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$;</p> <p>Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций</p> <p>Самопроизвольные и вынужденные процессы.</p> <p>Приведите пример добавки, которая может быть использована для ускорения процессов схватывания и твердения цемента, как в работах при нормальных температурах, так и в работах при пониженных температурах?</p> <p>Дана реакция: $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ж})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{г})}$,</p> <p>$\Delta H_{\text{обр. H}_2\text{O}_2(\text{ ж})} = -187,02 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{\text{обр. (H}_2\text{O, ж})} = -285,84 \text{ кДж/моль}$.</p> <p>Рассчитайте $\Delta H_{\text{р}}$. Эндотермической или экзотермической является эта реакция?</p> <p>Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Как изменится скорость этой реакции при повышении температуры от 80 до 130°C?</p> <p>Вычислить константу равновесия обратимой реакции $2\text{SO}_{2(\text{г.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} = 2\text{SO}_{3(\text{г.})}$, если равновесная концентрация $[\text{SO}_3]=0,04 \text{ моль/л}$; исходные концентрации диоксида серы и кислорода соответственно равны 1 моль/л и 0,8 моль/л.</p>
2	Растворы. Дисперсные системы	<p>Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.</p> <p>Коллигативные свойства растворов.</p> <p>Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.</p> <p>Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.</p> <p>Условия необратимости ионных реакций.</p> <p>Ионное произведение воды.</p> <p>Водородный показатель.</p> <p>Расчет изменения pH по изменению концентраций ионов H^+ и OH^-.</p> <p>Расчет величины pH растворов кислот и оснований с известной</p>

		<p>концентрацией.</p> <p>Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.</p> <p>Движущая сила гидролиза</p> <p>Основные случаи гидролиза солей.</p> <p>Степень и константа гидролиза.</p> <p>Изменения величины рН растворов солей в результате гидролиза</p> <p>Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.</p> <p>Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Строение мицеллы.</p> <p>Написание формул мицелл солей, полученных конденсационным методом в известных условиях.</p> <p>Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или электронно-ионным.</p> <p>Имеется 20% раствор серной кислоты ($d = 1,17$ г/мл). Вычислить молярную концентрацию серной кислоты в растворе.</p> <p>Написать уравнение гидролиза соли K_2SO_3 при обычных условиях и при нагревании.</p> <p>Как увеличить степень гидролиза хлорида хрома (III) в водном растворе?</p> <p>Как изменяется поверхностная энергия Гиббса на межфазовой границе при раздроблении частиц дисперсной фазы?</p> <p>Чем обусловлены тиксотропные явления?</p> <p>В технологическом процессе используются системы с различной степенью дисперсности частиц дисперсной фазы. Требуется сократить время на осаждение примесей. Какие дисперсные системы вы возьмете?</p>
3	Прикладные вопросы химии	<p>Связь строения металлов с физическими свойствами.</p> <p>Электрохимический ряд напряжений металлов.</p> <p>Взаимодействие металлов с водой и кислотами.</p> <p>Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.</p> <p>Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.</p> <p>Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.</p> <p>Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты.</p> <p>Взаимодействие металлов с растворами щелочей.</p> <p>Расчет состава смеси металлов по количеству выделившегося газа при реакции со щелочью или кислотой.</p> <p>Гальванический элемент. Процессы на электродах. Роль пористой перегородки.</p> <p>Понятие об электродном потенциале.</p> <p>Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.</p> <p>Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.</p> <p>Химическая и электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы.</p> <p>Взаимодействие металла с кислотой в присутствии соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом.</p> <p>Коррозия под действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.</p> <p>Классификация способов защиты металлов от коррозии.</p> <p>Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.</p> <p>Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с</p>

	<p>примесями в различных средах.</p> <p>Протекторная защита и электрозащита.</p> <p>Классы органических соединений. Углеводороды.</p> <p>Кислородсодержащие органические соединения.</p> <p>Полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации.</p> <p>Сравнительная характеристика реакций полимеризации и поликонденсации</p> <p>Полиэтилен, получение, свойства и применение.</p> <p>Полипропилен, получение, свойства и применение.</p> <p>Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве.</p> <p>Полистирол, получение, свойства и применение.</p> <p>Фенолформальдегидные смолы.</p> <p>Характеристика термопластичных и термореактивных полимеров.</p> <p>Деструкция полимеров.</p> <p>Допишите уравнения реакций и подберите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций):</p> $\text{FeO} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \dots$ <p>Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям:</p> $\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3;$ <p>Составьте уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящих при атмосферной коррозии ($\text{pH} = 7$) луженого железа и луженой меди в случае нарушения целостности покрытия.</p> <p>В контакте с каким из металлов: цинком, кобальтом, медью кадмий будет корродировать? Напишите уравнения электрохимической коррозии в кислой среде с $\text{pH} = 5$.</p> <p>Возможно ли защитить конструкцию из железа от коррозии, если к ней приварить магниевую пластину? Изделие находится в разбавленном растворе кислоты. Ответ обоснуйте.</p> <p>Какой стержень из меди ($\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{В}$) или кадмия ($\varphi^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,402\text{В}$) будет вытеснять олово из 1М раствора SnCl_2? Напишите уравнения вытеснения олова из раствора в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Процесс протекает с водородной деполяризацией.</p> <p>Какие продукты выделяются на инертных электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра? Напишите уравнения соответствующих электродных процессов.</p> <p>Составьте уравнения электродных процессов и молекулярное уравнение электролиза расплава хлорида калия. За какое время при силе тока 10 А на одном из электродов выделяется 5,6л хлора (н.у.); какое вещество и в каком количестве образуется на другом электроде?</p>
--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 домашнее задание (очная форма обучения - в 1 семестре, заочная форма обучения – во 2 семестре);
- защита 1 отчёта по ЛР (очная форма обучения - в 1 семестре, заочная форма обучения – во 2 семестре);

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание р 1-3

Тема домашнего задания: «Вопросы общей и прикладной химии»

Пример и состав типового задания:

1. Оксиды и их классификация. Способы получения оксидов. Охарактеризуйте химические свойства следующих оксидов: CaO, MgO, Al₂O₃, SiO₂.

2. Сформулируйте закон действия масс. Напишите выражение закона действия масс для следующих реакций:

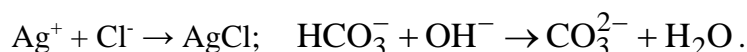


Скорость реакции при повышении температуры на 20°C возросла в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент скорости этой реакции

3. Определите массовую долю хлорида кальция в растворе, полученном путем растворения 24г хлорида кальция в 180 мл воды

4. Какова концентрация гидроксид-ионов в растворе, имеющем pH = 4?

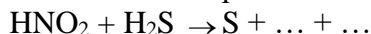
5. Составьте схему диссоциации амфотерного электролита. Объясните влияние среды на направление его диссоциации. Как можно осуществить следующие ионные реакции:



6. Как влияет температура на процесс гидролиза соли? Напишите в трёх формах: молекулярной, полной и сокращённой ионных формах уравнения гидролиза следующих солей: ацетат аммония, нитрат аммония, силикат натрия.

7. Почему ряд напряжений начинается с лития, химически менее активного, чем другие щелочные металлы?

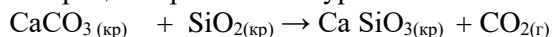
Допишите уравнение реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса и ионно-электронного баланса (методом полуреакций):



Какие из указанных веществ: HNO₂, H₂S, S могут проявлять только восстановительные свойства и почему?

8. Можно ли сконструировать гальванический элемент, если: 1) оба различных металлических элемента опустить в раствор одной и той же соли; 2) оба одинаковых металлических электрода опустить в раствор одной и той же соли; 3) отсутствует пористая перегородка или сифон, соединяющий оба электродных пространства?

9. Процесс протекает по уравнению:



Рассчитайте температуру, при которой наступит состояние равновесия данной системы.

10. Сейчас широко используются свайные фундаменты для возведения зданий на водонасыщенных глинистых грунтах. Для погружения свай применяются специальные установки — вибраторы. Для чего они применяются, какие явления лежат в основе таких процессов.

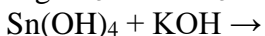
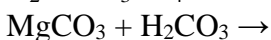
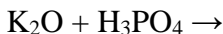
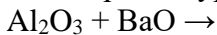
Защита отчета по лабораторным работам.

Тема отчета по лабораторным работам: «Вопросы общей и прикладной химии»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий:

Вариант 1.

1. Завершите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:



Приведите реакцию получения и составьте структурную формулу гидрокарбоната кальция.

2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы: $\text{PCl}_5(\text{г}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2$, $\Delta H > 0$

Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации Cl_2 ?

3. При 60°C некоторая реакция заканчивается за 13 минут 30 секунд. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 3, рассчитайте при какой температуре реакция закончится за 6 часов 4 минуты 30 секунд.

4. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si в основном и возбужденном состояниях. Определите порядковый номер и название элемента, если структура внешнего валентного слоя его атома соответствует формуле $6s^2 4f^7$.

5. Написать в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах уравнения реакции растворения $\text{Sn}(\text{OH})_2$ в кислоте и щелочи.

6. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: NaCN и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

7. Напишите реакцию получения и формулу мицеллы золя иодида серебра с положительным зарядом коллоидных частиц.

8. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях, в первой методом электронного баланса, во второй – электронно-ионного баланса:



9. Рассчитайте расход (в кг) а). магния и б). алюминия на получение 10 кг металлического титана из TiO_2 методом металлотермии.

10. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-цинк в среде с $\text{pH}=8$. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с $\text{pH}=6$.

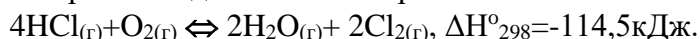
Вариант 2.

1. Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям:



2. Изобразить электронную формулу атома железа. Описать с помощью квантовых чисел состояние $3d^1$ – электрона.

3. Напишите выражение для константы равновесия системы:



В какую сторону смещается равновесие системы при увеличении температуры?

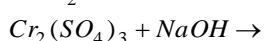
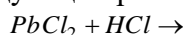
4. Как изменится скорость в системе: $\text{H}_2(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{r}) + \text{Q}$;

а) при уменьшении давления хлора в системе в 2 раза; б) увеличении давления водорода в 3 раза?

5. Рассчитайте отношение молярных концентрации ионов водорода в водных растворах соляной и уксусной кислот при одинаковой молярной концентрации электролитов и одинаковой температуре растворов, если степень диссоциации HCl составляет 92%, а CH_3COOH – 1,4%.

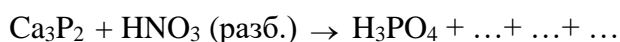
6. Почему при смешении водных растворов сульфата алюминия и сульфида натрия, а также растворов нитрата алюминия и карбоната калия в осадок выпадает одно и то же вещество? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

7. Написать уравнения следующих реакций в ионной форме:

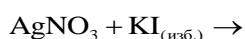


8. Рассчитайте э.д.с. работы стандартного гальванического элемента, образованного цинковым и свинцовым электродами.

9. Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты методом ионно-электронного баланса:



10. Напишите строение мицеллы иодида серебра при избытке иодида калия. Как заряжен золь?



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 или во 2 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.12	Фундаментальное естествознание. Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Сидоров В. И., Платонова Е.Е., Никифорова Т.П. Общая химия. - М.: Изд-во АСВ, 2013. - 275 с.	112
2	Глинка Н. Л. Общая химия. - М.: Юрайт, 2013. - 898 с.	50
3	Сидоров В. И. Устинова Ю. В., Никифорова Т.П. Общая химия. – М.: АСВ, 2014. - 435 с.	57

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Семенов И. Н., Перфилова И. Л. Химия. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с.	www.iprbookshop.ru/49800 .
2	Даниленко А. М., Косинова М. Л., Крутская Т. М. [и др.] Химия. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 261 с.	www.iprbookshop.ru/68898 .
3	Ковальчукова О.В. Химия. — М.: Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с.	www.iprbookshop.ru/11429 .

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.12	Фундаментальное естествознание. Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.12	Фундаментальное естествознание. Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.734 КМК Лаборатория физико-химических методов анализа	Доска под маркер Стол-мойка 550*650*850 СП БМ 56.0532.00.01-01 Стол-мойка двойная 1200-600-850 с двумя раковинами СП БМ 56.0533.10.01-01	
Ауд.736 КМК Лаборатория прикладной химии	Аквадистиллятор ДЭ 10 Доска аудиторная	
Ауд. 737 КМК Лаборатория химии	Доска 3-х секционная Мойка Стол-мойка	
Ауд. 738 КМК Лаборатория прикладной химии	Печь муфельная LF-7/13-G2	
Ауд. 739 КМК Лаборатория химии	Баня водяная ПЭ-4300 Вентиляционный блок для шкафов Весы 100гр.0.1мг Доска аудиторная Комплекс лабораторно-исследовательский с ящиками и розетками (5 шт.)	

	<p>Мойка двойная с одним смесителем Печь муфельная LF-7/13-G2 Стеллаж универсальный 5 полок Стол-мойка двойная со смесителем Технологическая приставка (10 шт.) Установка титровальная КЕ БМ (2 шт.) Устройство для сушки посуды Шкаф вытяжной Л Ф 215 Шкаф сушильный LF-25/350-VS1 Электронные весы аналитические Sartogsm CE 124-C (2 шт.)</p>	
<p>Ауд.740 КМК Лаборатория высокомолекулярных соединений</p>	<p>Доска под маркер Печь муфельная LF-7/13-G2</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО</p>

		<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ</p> <p>на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p> <p>Видеоувеличитель /Optelec ClearNote</p> <p>Джойстик компьютерный беспроводной</p> <p>Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не</p>

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>требуется))</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
---	---	---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.13	Экономика в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.э.н.	Полити В.В.
ст. преподаватель	к.э.н.	Федосьина А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Экономика и управление в строительстве»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономика в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области основ экономических знаний в строительстве, понимания сущности экономических решений и оценки их последствий, проведения соответствующих технико-экономических расчетов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знает основные понятия экономики строительства как науки и прикладной дисциплины</p> <p>Умеет использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</p> <p>Имеет навыки применения экономических знаний при решении учебных задач</p>
ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знает сущность, основные этапы прединвестиционного исследования, основные разделы технико-экономического обоснования проектных решений и их содержание</p> <p>Умеет организовать сбор информации для проведения технико-экономического обоснования проектных решений и провести предварительную экономическую оценку эффективности инвестиционно-строительного проекта</p> <p>Имеет навыки оценки экономичности проектных решений объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки разработки отдельных разделов экономического обоснования проектных решений объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки оценки экономической эффективности проекта объекта капитального строительства в целом</p>
ПК-7 способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению	<p>Знает методические подходы к оценке эффективности работы производственного подразделения</p> <p>Умеет выбирать критерии и методику оценки экономической эффективности работы производственного подразделения</p> <p>Имеет навыки проведения анализа экономической эффективности работы производственного подразделения и выбора мер по ее повышению</p> <p>Умеет планировать основные показатели по персоналу; распределять и делегировать полномочия с учетом границ ответственности</p> <p>Имеет навыки планирования работы персонала, расчета фондов оплаты труда по категориям работников и осуществления мероприятий</p>
ПК-10 знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы	<p>Знает основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Знает состав и структуру трудовых ресурсов предприятий строительной организации</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
персонала и фондов оплаты труда	Знает основы планирования работы персонала и фондов оплаты труда
ПК-21 знанием основ ценообразования и сметного нормирования в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, способность разрабатывать меры по повышению технической и экономической эффективности работы строительных организаций и организаций жилищно-коммунального хозяйства	Знает основы ценообразования и сметного нормирования в строительстве Умеет рассчитывать объемы строительно-монтажных работ и составлять отдельные виды проектно-сметной документации Умеет оценить экономическую эффективность работы организации Имеет навыки разработки отдельных видов сметной документации для объекта капитального строительства Имеет навыки выбора мер по повышению экономической эффективности работы строительных организаций
ПК-22 способностью к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Знает сущность и основные показатели для проведения анализа инвестиционной привлекательности объектов строительства Умеет проводить анализ технико-экономических показателей инвестиционных проектов, определять факторы инвестиционной привлекательности Имеет навыки описания процедуры оценки инвестиционной привлекательности и разработке мероприятий по ее повышению Имеет навыки выбора и использования методов и инструментария исследования для сбора, обработки и анализа маркетинговой информации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К			
1	Экономическая оценка проектов	7	6		6			67	9	Домашнее задание №1 – р.1 Домашнее задание №2 – р.2 Контрольная работа раздел 1-3	
2	Ценообразование и сметное нормирование	7	4		4						
3	Экономика предприятий отрасли	7	6		6						
Итого:			16		16			67	9	Зачет	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К			
1	Экономическая оценка проектов	7						100	4	Домашнее задание №1 – р.1 Домашнее задание №2 – р.2 Контрольная работа раздел 1-3	
2	Ценообразование и сметное нормирование	7	2		2						
3	Экономика предприятий отрасли	7									
Итого:			2		2			100	4	Зачет	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Экономическая оценка проектов	<p>Тема 1.1. Экономическая оценка эффективности капитальных вложений, проектных и конструктивных решений Понятие капитальных вложений. Состав и структура капитальных вложений. Содержания понятий «эффект» и «эффективность». Абсолютные и сравнительные показатели. Приведенные затраты. Срок окупаемости капитальных вложений. Сравнительная экономическая оценка проектных решений (новое строительство; реконструкция; техническое перевооружение). Сущность экономической оценки конструктивных решений. Общий подход и методы решения технико-экономических задач по выбору оптимального проектного решения. Основы анализа технико-экономических показателей проекта.</p> <p>Тема 1.2. Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства Базовые понятия и концепция инвестиционного проекта. Сущность оценки эффективности инвестиционного проекта. Ставка дисконтирования и порядок ее определения. Чистый дисконтированный доход. Индекс доходности. Внутренняя норма доходности. Срок окупаемости проекта (простой и дисконтированный). Влияние фактора времени и инфляции на показатели проекта. Сущность и оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства. Цель, задачи и инструменты маркетингового (предпроектного) исследования.</p>
2	Ценообразование и сметное нормирование	<p>Тема 2.1. Определение стоимости строительной продукции Понятие о продукции строительства. Особенности строительства и влияние на ценообразование в отрасли. Специфика механизма ценообразования в строительстве. Принципы ценообразования в строительстве. Структура строительного рынка. Факторы, влияющие на цену строительной продукции. Система государственного регулирования цен на строительную продукцию. Формула цены строительной продукции. Понятие сметной стоимости строительства, понятие договорной цены. Функции сметы. Значения и роль сметы (договорной цены) при планировании, проектировании, финансировании, строительстве и эксплуатации основных фондов. Инвесторские сметы. Сметы заказчика. Базисные цены (постоянный уровень цен), текущий (прогнозный) уровень цен, система индексов. Учет НДС.</p> <p>Тема 2.2. Виды сметных нормативов и сметная документация в строительстве Федеральные сметные нормативы, ведомственные (отраслевые), региональные (местные), собственная нормативная база. Сметная документация для определения сметной стоимости строительства. Локальные сметы, локальные сметные расчеты. Сметные расчеты на отдельные виды затрат. Сводные сметные расчеты стоимости строительства. Сводка затрат. Главы сводного сметного расчета, статьи затрат. Ведомость свободной договорной цены. Методы определения сметной стоимости строительной продукции.</p>
3	Экономика предприятий отрасли	<p>Тема 3.1. Производственные ресурсы. Налогообложение Понятие ресурсов организации. Состав и структура основных фондов и их стоимостная оценка. Износ и амортизация. Оценка эффективности использования основных фондов. Лизинг. Состав, нормирование и источники финансирования оборотных средств. Основные виды налогов.</p>

		<p>Тема 3.2. Трудовые ресурсы и планирование показателей Понятие трудовых ресурсов и производительности труда. Методы измерения и оценка производительности труда. Системы и формы оплаты труда. Основы планирования работы персонала. Планирование производительности труда. Основы планирование фонда оплаты труда.</p> <p>Тема 3.3. Техничко-экономический анализ эффективности работы организации и ее подразделений Цель, задачи и основные этапы анализа эффективности работы. Техничко-экономические показатели эффективности работы. Себестоимость СМР, прибыль и рентабельность в строительстве. Анализ эффективности использования ресурсов организации. Комплексная система показателей оценки работы производственного подразделения. Мероприятия по повышению эффективности работы строительных организаций.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Экономическая оценка проектов	Обзорная лекция по всем темам дисциплины
2	Ценообразование и сметное нормирование	
3	Экономика предприятий отрасли	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Экономическая оценка проектов	<p>Тема 1.1. Экономическая оценка эффективности капитальных вложений, конструктивных и проектных решений. Решение задач на тему: «Оценка экономичности проектных решений в градостроительстве»; «Экономическая оценка эффективности проекта»; «Техничко-экономическое обоснование проектных решений».</p> <p>Тема 1.2. Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства. Решение задачи на тему: «Оценка экономической эффективности инвестиций»; «Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства и ЖКХ»</p>
2	Ценообразование и сметное нормирование	<p>Тема 2.1. Определение стоимости строительной продукции. Решение задач на тему: «Ценообразование и сметное нормирование в строительстве»</p> <p>Тема 2.2 Виды сметных нормативов и сметная документация. Решение задач на тему «Калькуляция единичной расценки»; «Локальный сметный расчет»; «Объектный сметный расчет»</p>
3	Экономика предприятий отрасли	<p>Тема 3.1. Производственные ресурсы. Налогообложение. Решение задач на тему: «Основные фонды строительной организации»; «Оборотные средства строительной организации»; «Расчет налоговой нагрузки».</p> <p>Тема 3.2. Трудовые ресурсы и планирование показателей. «Оценка эффективности работы персонала»; «Планирование показателей по труду»</p> <p>Тема 3.3. Техничко-экономический анализ эффективности работы организации и ее подразделений. Решение задач на темы: «Расчет показателей экономической эффективности деятельности компании»; «Разработка и оценка мероприятий повышения эффективности работы».</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Экономическая оценка проектов	Разбор примеров выполнения домашних заданий и контрольной работы по темам дисциплины
2	Ценообразование и сметное нормирование	
3	Экономика предприятий отрасли	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Экономическая оценка проектов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Ценообразование и сметное нормирование	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Экономика предприятий отрасли	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Экономическая оценка проектов	Тема 1.1. Экономическая оценка эффективности капитальных вложений, проектных и конструктивных решений. Понятие капитальных вложений. Состав и структура капитальных вложений. Содержание понятий «эффект» и «эффективность». Абсолютные и сравнительные показатели. Приведенные затраты. Срок окупаемости капитальных вложений. Сравнительная экономическая оценка проектных решений (новое строительство; реконструкция; техническое перевооружение). Сущность экономической оценки конструктивных решений. Общий подход и методы решения технико-экономических задач по выбору оптимального проектного решения. Основы анализа технико-экономических показателей проекта. Экономическая оценка эффективности капитальных вложений, конструктивных и проектных решений. Решение задач на тему: «Оценка экономичности проектных решений в градостроительстве»; «Экономическая оценка эффективности проекта»; «Технико-экономическое обоснование проектных решений». Экономическая оценка эффективности капитальных вложений, конструктивных и проектных решений. Решение задач на тему: «Оценка экономичности проектных решений в

		<p>градостроительстве»; «Экономическая оценка эффективности проекта»; «Технико-экономическое обоснование проектных решений».</p> <p>Тема 1.2. Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства. Базовые понятия и концепция инвестиционного проекта. Сущность оценки эффективности инвестиционного проекта. Ставка дисконтирования и порядок ее определения. Чистый дисконтированный доход. Индекс доходности. Внутренняя норма доходности. Срок окупаемости проекта (простой и дисконтированный). Влияние фактора времени и инфляции на показатели проекта. Сущность и оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства. Цель, задачи и инструменты маркетингового (предпроектного) исследования. Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства. Решение задачи на тему: «Оценка экономической эффективности инвестиций»; «Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства и ЖКХ»</p> <p>Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства. Решение задачи на тему: «Оценка экономической эффективности инвестиций»; «Оценка инвестиционной привлекательности объектов строительства и ЖКХ»</p>
2	Ценообразование и сметное нормирование	<p>Тема 2.1. Определение стоимости строительной продукции. Понятие о продукции строительства. Особенности строительства и влияние на ценообразование в отрасли. Специфика механизма ценообразования в строительстве. Принципы ценообразования в строительстве. Структура строительного рынка. Факторы, влияющие на цену строительной продукции. Система государственного регулирования цен на строительную продукцию. Формула цены строительной продукции. Понятие сметной стоимости строительства, понятие договорной цены. Функции сметы. Значения и роль сметы (договорной цены) при планировании, проектировании, финансировании, строительстве и эксплуатации основных фондов. Инвесторские сметы. Сметы заказчика. Базисные цены (постоянный уровень цен), текущий (прогнозный) уровень цен, система индексов. Учет НДС. Определение стоимости строительной продукции. Решение задач на тему: «Ценообразование и сметное нормирование в строительстве».</p> <p>Определение стоимости строительной продукции. Решение задач на тему: «Ценообразование и сметное нормирование в строительстве»</p> <p>Тема 2.2. Виды сметных нормативов и сметная документация в строительстве. Федеральные сметные нормативы, ведомственные (отраслевые), региональные (местные), собственная нормативная база. Сметная документация для определения сметной стоимости строительства. Локальные сметы, локальные сметные расчеты. Сметные расчеты на отдельные виды затрат. Сводные сметные расчеты стоимости строительства. Сводка затрат. Главы сводного сметного расчета, статьи затрат. Ведомость свободной договорной цены. Методы определения сметной стоимости строительной продукции. Виды сметных нормативов и сметная документация. Решение задач на тему «Калькуляция единичной расценки»; «Локальный сметный расчет»; «Объектный сметный расчет»</p> <p>Виды сметных нормативов и сметная документация. Решение задач на тему «Калькуляция единичной расценки»; «Локальный сметный расчет»; «Объектный сметный расчет»</p>
3	Экономика предприятий отрасли	<p>Тема 3.1. Производственные ресурсы. Налогообложение. Понятие ресурсов организации. Состав и структура основных фондов и их стоимостная оценка. Износ и амортизация. Оценка эффективности использования основных фондов. Лизинг. Состав, нормирование</p>

		<p>и источники финансирования оборотных средств. Основные виды налогов. Производственные ресурсы. Налогообложение. Решение задач на тему: «Основные фонды строительной организации»; «Оборотные средства строительной организации»; «Расчет налоговой нагрузки».</p> <p>Производственные ресурсы. Налогообложение. Решение задач на тему: «Основные фонды строительной организации»; «Оборотные средства строительной организации»; «Расчет налоговой нагрузки».</p> <p>Тема 3.2. Трудовые ресурсы и планирование показателей. Понятие трудовых ресурсов и производительности труда. Методы измерения и оценка производительности труда. Системы и формы оплаты труда. Основы планирования работы персонала. Планирование производительности труда. Основы планирование фонда оплаты труда. «Оценка эффективности работы персонала»; «Планирование показателей по труду»</p> <p>Трудовые ресурсы и планирование показателей. «Оценка эффективности работы персонала»; «Планирование показателей по труду»</p> <p>Тема 3.3. Техничко-экономический анализ эффективности работы организации и ее подразделений. Цель, задачи и основные этапы анализа эффективности работы. Техничко-экономические показатели эффективности работы. Себестоимость СМР, прибыль и рентабельность в строительстве. Анализ эффективности использования ресурсов организации. Комплексная система показателей оценки работы производственного подразделения. Мероприятия по повышению эффективности работы строительных организаций. Техничко-экономический анализ эффективности работы организации и ее подразделений. Решение задач на темы: «Расчет показателей экономической эффективности деятельности компании»; «Разработка и оценка мероприятий повышения эффективности работы»</p> <p>Техничко-экономический анализ эффективности работы организации и ее подразделений. Решение задач на темы: «Расчет показателей экономической эффективности деятельности компании»; «Разработка и оценка мероприятий повышения эффективности работы».</p>
--	--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.13	Экономика в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные понятия экономики строительства как науки и прикладной дисциплины	1	Домашнее задание №1 Контрольная работа Зачет
Умеет использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
Имеет навыки применения экономических знаний при решении учебных задач	1	Контрольная работа
Знает сущность, основные этапы прединвестиционного исследования, основные разделы технико-экономического обоснования проектных решений и их содержание	1	Домашнее задание №1 Контрольная работа Зачет

Умеет организовать сбор информации для проведения технико-экономического обоснования проектных решений и провести предварительную экономическую оценку эффективности инвестиционно-строительного проекта	1	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
Имеет навыки оценки экономичности проектных решений объекта капитального строительства	1,2	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Имеет навыки разработки отдельных разделов экономического обоснования проектных решений объекта капитального строительства	1,2	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Имеет навыки оценки экономической эффективности проекта объекта капитального строительства в целом	1,2	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Знает методические подходы к оценке эффективности работы производственного подразделения	3	Контрольная работа Зачет
Умеет выбирать критерии и методику оценки экономической эффективности работы производственного подразделения	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа Зачет
Имеет навыки проведения анализа экономической эффективности работы производственного подразделения и выбора мер по ее повышению	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Умеет планировать основные показатели по персоналу; распределять и делегировать полномочия с учетом границ ответственности	3	Контрольная работа Зачет
Имеет навыки планирования работы персонала, расчета фондов оплаты труда по категориям работников и осуществления мероприятий	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Знает основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства	1,2	Домашнее задание №1 Зачет
Знает состав и структуру трудовых ресурсов предприятий строительной организации	2,3	Домашнее задание №2 Зачет
Знает основы планирования работы персонала и фондов оплаты труда	2,3	Домашнее задание №2 зачет
Знает основы ценообразования и сметного нормирования в строительстве	2	Зачет
Умеет рассчитывать объемы строительно-монтажных работ и составлять отдельные виды проектно-сметной документации	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Умеет оценить экономическую эффективность работы организации	2,3	Домашнее задание №2
Имеет навыки разработки отдельных видов сметной документации для объекта капитального строительства	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Имеет навыки выбора мер по повышению экономической эффективности работы строительных организаций	3	Контрольная работа Зачет
Знает сущность и основные показатели для проведения анализа инвестиционной привлекательности объектов строительства	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Умеет проводить анализ технико-экономических показателей инвестиционных проектов, определять факторы инвестиционной привлекательности	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа
Имеет навыки описания процедуры оценки инвестиционной привлекательности и разработке мероприятий по ее повышению	2,3	Домашнее задание №2
Имеет навыки выбора и использования методов и инструментария исследования для сбора, обработки и анализа маркетинговой информации	2,3	Домашнее задание №2 Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик – умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачёта в 7 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Экономическая оценка проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие капитальных вложений. Состав и структура капитальных вложений. 2. Абсолютные и относительные показатели оценки эффективности капитальных вложений. 3. Расчет приведенных затрат и срока окупаемости капитальных вложений. 4. Сравнительная оценка эффективности проектных решений. 5. Понятие жизненного цикла проекта. Определение точки безубыточности проекта. 6. Методы экономического обоснования проектных решений. Понятие экономичности проектных решений.

		<p>7. Влияние конструктивных решений на экономичность проекта.</p> <p>8. Методы технико-экономической оценки конструктивных решений проекта.</p> <p>9. Принципы технико-экономического сравнения вариантов проектных решений при их отборе для инвестирования</p> <p>10. Сущность и критерии оценки инвестиционной привлекательности объекта и территории.</p> <p>11. Методы оценки инвестиционной привлекательности.</p> <p>12. Оценка общей экономической эффективности инвестиционных проектов. Срок окупаемости проекта</p> <p>13. Чистый дисконтированный доход как основной показатель экономической эффективности проекта</p> <p>14. Учет фактора времени при определении экономической эффективности инвестиций</p> <p>15. Определение экономической эффективности сокращения продолжительности строительства</p> <p>16. Способы уменьшения стоимости строительства</p> <p>17. Формирование дохода от эксплуатации объектов и сооружений</p>
2	Ценообразование и сметное нормирование	<p>1. Особенности строительства как отрасли материального производства.</p> <p>2. Специфика механизма ценообразования в строительстве и в сфере ЖКК.</p> <p>3. Принципы ценообразования в строительстве.</p> <p>4. Факторы, влияющие на цену строительной продукции.</p> <p>5. Формирование сметных и договорных цен на строительную продукцию.</p> <p>6. Система государственного регулирования цен на строительную продукцию.</p> <p>7. Структура сметной стоимости строительства. Понятие сметной и договорной цены.</p> <p>8. Функции сметы как документа. Инвесторские сметы и сметы подрядчика.</p> <p>9. Значение и роль сметы при планировании, проектировании, финансировании и строительстве.</p> <p>10. Характеристика и принципы составления сводного сметного расчета стоимости строительства.</p> <p>11. Сметные нормативы, применяемые в строительстве. Классификация сметных нормативов.</p> <p>12. Сметная документация в строительстве.</p> <p>13. Характеристика, состав и определение прямых затрат в смете.</p> <p>14. Калькуляция стоимости строительного материала.</p> <p>15. Сметная стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов.</p> <p>16. Характеристика, структура и порядок определения накладных расходов в смете.</p> <p>17. Характеристика и порядок определения сметной прибыли. Назначение сметной прибыли.</p> <p>18. Экономическая сущность и учет НДС при составлении смет</p>
3	Экономика предприятий отрасли	<p>1. Состав, структура и особенности имущественного комплекса предприятий отрасли.</p> <p>2. Состав и структура основных фондов предприятия.</p> <p>3. Техническая и экономическая (стоимостная) оценка основных фондов.</p> <p>4. Виды износа основных фондов. Назначение амортизационного фонда.</p> <p>5. Способы обновления основных фондов и источники финансирования.</p>

		6. Состав, структура и источники финансирования оборотных средств предприятий отрасли. 7. Нормирование и показатели использования оборотных средств 8. Понятие и состав трудовых ресурсов в строительстве. 9. Системы и способы оплаты труда. 10. Методы измерения и оценка производительности труда. 11. Планирование производительности труда. 12. Планирование численности рабочих. 13. Планирование фонда оплаты труда. 14. Экономические критерии оценки эффективности деятельности организации. 15. Внешняя и внутренняя оценка эффективности деятельности. Область применения. 16. Основные экономические показатели эффективности деятельности предприятия. 17. Сущность и принципы налогообложения предприятий.
--	--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Очная и заочная формы обучения:

- домашнее задание №2
- домашнее задание №1
- контрольная работа

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание №1.

Тема: Договорная цена в строительстве

Задача. Мэрия города заключила со строительной фирмой договор подряда на строительство центра социальной реабилитации. Договорная цена центра - 50 млн. р., срок строительства – 2 года. Расчёты с подрядчиком – ежеквартально за выполненные работы. Договором предусмотрено равномерное выполнение работ и промежуточный ввод в эксплуатацию двух частей центра:

- 1) блок обследования, договорная цена 20 млн. р., через 9 месяцев с начала сооружения центра;
- 2) блок учебного центра, договорная цена 15 млн. р., через 1,5 года с начала строительства.

Рассчитать размеры незавершенного строительства на конец каждого полугодия строительства центра.

Домашнее задание №2.

Тема: Эффективность вложений в строительство

Задача. Промышленно-строительная фирма намеревается купить завод по изготовлению пластмассовых оконных и дверных блоков ценой 30,5 млн.р. Ежегодный приток денежных средств в виде прибыли от реализации – 10,2 млн.р. на протяжении 10 лет. Оценить эффективность вложения средств в приобретение завода. Проценты по коммерческим кредитам – 15,5% годовых.

Примерные задания к контрольной работе.

Тема: Капитальные вложения

Задача. В соответствии с региональной программой жилищного строительства необходимо увеличить производство стеновых и конструктивных изделий. На конкурс представлено три инвестиционных проекта строительства завода производительностью 180 тысяч изделий в год с показателями, приведёнными в таблице. Необходимо выбрать наиболее выгодный вариант. Внутренняя норма доходности объявлена по условиям конкурса 16% годовых, ставка налогообложения прибыли – 20%.

Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Сметная стоимость строительства завода, млн. р.	90,8	100,5	100,5
Продолжительность строительства, годы	2	3	3
Распределение капитальных вложений по годам, % к итогу:			
1 год	40	25	20
2 год	60	45	35
3 год	-	30	45
Себестоимость единицы продукции, р.	1100	1070	1070
Отпускная цена единицы продукции, р.	1300	1300	1300

Примерные вопросы для контрольной работы

1. Перечислите особенности строительной отрасли. Как эти особенности влияют на формирование цены на строительную продукцию?
2. С какой целью применяют укрупненные показатели сметной стоимости строительства?
3. Дайте определение понятию «капитальные вложения». Можно ли сказать, что капитальные вложения являются синонимом словосочетанию «реальные инвестиции»?
4. Как определяются удельные капитальные вложения и их назначение?
5. Какое назначение имеют сметы инвестора и сметы подрядчика? Какая цель и задача проведения подрядных торгов в строительстве?
6. Каковы функции сметы?
7. Как формируется сводный сметный расчет стоимости строительства? Какова его структура?
8. Что такое сметная норма и сметные нормативы?
9. В чем отличие объектной сметы от объектного сметного расчета?
10. Какова последовательность составления сметной документации?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.13	Экономика в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Розанова, Н. М. Теория отраслевых рынков [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Н. М. Розанова ; Высшая школа экономики, Национальный исследовательский ин-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 795 с	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Янова П.Г. Общая экономическая теория [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.Г. Янова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 360 с.	www.iprbookshop.ru/79655

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1331

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.13	Экономика в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.13	Экономика в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б. 14	Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
Доцент	к.г.-м.н.	Криночкина О.К.
Доцент	к.г.-м.н.	Смирнова Т.Г.
Преподаватель	-	Дрёмина Ю.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена кафедрой «Инженерных изысканий и геоэкологии».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных изысканий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-7 Способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает основные принципы выполнения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий
	Умеет планировать свою работу при проведении инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий
ОПК-1 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин – законы Ньютона, Дарси, Бойля-Мариотта, необходимые для решения задач в сфере инженерно-геологических изысканий
	Имеет навыки использования методов математической статистики для обработки данных инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий
ОПК-2 Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает основные методы оценки точности измеренных физических величин
	Имеет навыки оценки точности измеренных величин, определения среднеквадратических ошибок измеренных величин.
ОПК-5 Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает причины развития опасных геологических процессов и явлений и основные методы защиты от их последствий
	Имеет навыки составления прогнозов развития опасных геологических процессов
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает основные положения нормативно-технических документов, основные правила проведения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий.
	Знает различные системы координат, применяемые при инженерных изысканиях
	Имеет навыки использования нормативно-технических документов при проведении инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий.
ПК-2 Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией	Знает классификацию горных пород, минералов, грунтов, виды подземных вод по условиям залегания, основы структурной, исторической и четвертичной геологии

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</p>	<p>Знает назначение и принципы организации государственных геодезических сетей Знает принципы и методы геодезических измерений Знает устройство и принципы работы средств геодезических измерений Знает задачи инженерно-геодезических изысканий в строительстве Знает состав и технологию геодезических работ, выполняемых на всех стадиях строительства и эксплуатации объектов различного назначения Знает задачи инженерно-геологических изысканий в строительстве Знает состав и технологию геологических работ, выполняемых на всех стадиях строительства и эксплуатации объектов различного назначения Знает содержание отчета по инженерно-геологическим изысканиям</p> <p>Умеет оценить пригодность грунта в качестве основания и сооружения с помощью методов динамического зондирования Умеет оценить степень проницаемости грунта с помощью определения его коэффициента фильтрации Умеет оценить перспективность использования подземных вод для технического и питьевого водоснабжения Умеет использовать топографические материалы для решения инженерных задач</p> <p>Имеет навыки проведения геодезических измерений с помощью современных измерительных средств и приборов Имеет навыки обработки и анализа результатов инженерно-геодезических изысканий Имеет навыки решения простейших задач инженерной геодезии и инженерной геологии</p>
<p>ПК-4 Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет квалифицированно ставить перед соответствующими службами конкретные задачи геодезического и геологического обеспечения изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений.</p> <p>Умеет определять минералы и горные породы (грунты) в соответствии с ГОСТ в образцах, в котлованах и в виде природных строительных материалов</p> <p>Умеет строить разрезы и читать геодезическую и геологическую графику (геологические карты и разрезы)</p> <p>Имеет навыки решения задач по выбору оптимальной строительной площадки по топографическим и геологическим условиям</p>

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К				
1	Инженерно-геодезические изыскания	2	16	16						80	36	<i>Защита отчёта по лабораторным работам – р.1 Контрольная работа – р.2 Домашнее задание – р.1,2</i>
2	Инженерно-геологические изыскания	2	16		16							
Итого:		2	32	16	16				80	36	<i>экзамен</i>	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К			
1	Инженерно-геодезические изыскания	2	2	2	2				98	4	<i>Защита отчёта по лабораторным работам – р.1 Контрольная работа №1 – р.1 Домашнее задание – р.1</i>
Итого			2	2	2				98	4		зачёт
2	Инженерно-геологические изыскания	3	2		2				64	4	<i>Контрольная работа №2 – р.2</i>
Итого:			2	0	2				64	4		зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инженерно-геодезические изыскания	<p>Общие сведения. Топографическая основа для проектирования. Геодезия и ее задачи. Системы координат и высот. Ориентирование линий. Геоподоснова и её использование при проектировании сооружений. Изображение на картах и планах ситуации и рельефа.</p> <p>Геодезические измерения. Общие сведения об измерениях. Их виды. Единицы мер. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей и методы ослабления их влияния на результаты геодезических измерений. Измерения горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. Измерение превышений.</p> <p>Создание геоподосновы. Основные сведения о геодезических сетях и методах их создания. Государственные геодезические сети, геодезические сети сгущения и планово-высотное съемочное обоснование. Полевые работы и камеральная обработка. Технология топографических съемок. Виды съемок. Горизонтальная и высотная съемки.</p> <p>Геодезическое обеспечение строительства сооружений. Организация инженерных изысканий в геодезии (комплексное исследование рельефа участка). Инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические опорные сети. Геодезические разбивочные работы. Общая технология разбивочных работ. Геодезические работы при планировке и застройке городов. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций. Мероприятия по охране труда и окружающей среды при инженерных изысканиях.</p>
2	Инженерно-геологические изыскания	<p>Основы геологии. Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Инженерная геология – составная часть геологии, имеющая целью теоретическое обоснование содержания и методов инженерно-геологических изысканий. Комплексные инженерные изыскания и инженерно-геологические изыскания в их составе. Организация инженерно-геологических изысканий.</p> <p>Минералы и горные породы. Минералогия – определение и классификация минералов. Горные породы, как грунты, характеристики строительных свойств в связи с происхождением.</p> <p>Грунтоведение Состав и строение осадочных, магматических и метаморфических горных пород, как грунтов. Основные свойства грунтов как среды основания зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011. Современные представления о формировании инженерно-геологических свойств грунтов. Виды воды в грунте и их влияние на свойства грунтов.</p> <p>Геологические карты и разрезы. Геохронология. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Техническое задание на инженерно-геологические изыскания для строительства. Содержание отчета по инженерно-геологическим изысканиям.</p> <p>Подземные воды. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси. Расход</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		<p>плоского и радиального потока подземных вод. Действительная и кажущаяся скорости подземных вод. Изображения подземных вод на гидрогеологических разрезах</p> <p>Геологические процессы. Экзогенные геологические процессы: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, термокарст, псевдокарст, солифлюкция. Техногенез. Землетрясения.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инженерно-геодезические изыскания	<p>Обзорная лекция по инженерно-геодезическим изысканиям. Геодезия и ее задачи. Системы координат и высот. Ориентирование линий. Общие сведения об измерениях. Их виды. Единицы мер. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей и методы ослабления их влияния на результаты геодезических измерений. Измерения горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. Измерение превышений. Организация инженерных изысканий в геодезии (комплексное исследование рельефа участка). Инженерные изыскания для строительства. Геодезические разбивочные работы. Общая технология разбивочных работ. Геодезические работы при планировке и застройке городов. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций. Мероприятия по охране труда и окружающей среды при изысканиях.</p>
2	Инженерно-геологические изыскания	<p>Обзорная лекция по инженерно-геологическим изысканиям. Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Инженерная геология – составная часть геологии, имеющая целью теоретическое обоснование содержания и методов инженерно-геологических изысканий. Комплексные инженерные изыскания и инженерно-геологические изыскания в их составе. Организация инженерно-геологических изысканий. Минералогия – определение и классификация минералов. Горные породы, как грунты, характеристики строительных свойств в связи с происхождением. Состав и строение осадочных, магматических и метаморфических горных пород, как грунтов. Основные свойства грунтов как среды основания зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011. Современные представления о формировании инженерно-геологических свойств грунтов. Виды воды в грунте и их влияние на свойства грунтов.</p>

4.2. Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Инженерно-геодезические изыскания	<p>Топографическая основа для проектирования. Понятие геоподосновы и её чтение. Решение инженерно-геодезических задач. Определение координат и высот точек, ориентирование линий.</p> <p>Геодезические измерения. Изучение оптического и цифрового теодолитов. Устройство, геометрия и</p>

		<p>порядок работы с прибором. Пробные измерения горизонтальных и вертикальных углов.</p> <p>Изучение нивелира с компенсатором. Устройство, геометрия и порядок работы с прибором. Пробные измерения превышений.</p>
		<p>Создание геоподосновы.</p> <p>Уравнивание теодолитного хода и построение топографического плана местности.</p>

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Инженерно-геодезические изыскания	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инженерно-геологические изыскания	Геологические карты и разрезы. Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.
		Подземные воды. Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине.
		Геологические процессы. Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инженерно-геодезические изыскания	Примеры выполнения заданий контрольной работы
2	Инженерно-геологические изыскания	

4.4. Компьютерные практикумы.

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам/курсовым проектам

Не предусмотрено учебным планом

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инженерно-геодезические изыскания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Инженерно-геологические изыскания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инженерно-геодезические изыскания	<p>Общие сведения. Топографическая основа для проектирования. Геодезия и ее задачи. Системы координат и высот. Ориентирование линий. Геоподоснова и её использование при проектировании сооружений. Изображение на картах и планах ситуации и рельефа.</p> <p>Геодезические измерения. Общие сведения об измерениях. Их виды. Единицы мер. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей и методы ослабления их влияния на результаты геодезических измерений. Измерения горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. Измерение превышений.</p> <p>Создание геоподосновы. Основные сведения о геодезических сетях и методах их создания. Государственные геодезические сети, геодезические сети сгущения и планово-высотное съемочное обоснование. Полевые работы и камеральная обработка. Технология топографических съемок. Виды съемок. Горизонтальная и высотная съемки.</p> <p>Геодезическое обеспечение строительства сооружений. Организация инженерных изысканий в геодезии (комплексное исследование рельефа участка). Инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические опорные сети. Геодезические разбивочные работы. Общая технология разбивочных работ. Геодезические работы при планировке и застройке городов. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций. Мероприятия по охране труда и окружающей среды при инженерных изысканиях. Топографическая основа для проектирования. Понятие геоподосновы и её чтение. Решение инженерно-геодезических задач. Определение координат и высот точек, ориентирование линий.</p> <p>Геодезические измерения. Изучение оптического и цифрового теодолитов. Устройство, геометрия и порядок работы с прибором. Пробные измерения горизонтальных и вертикальных углов.</p>

		<p>Изучение нивелира с компенсатором. Устройство, геометрия и порядок работы с прибором. Пробные измерения превышений.</p> <p>Создание геоподосновы.</p> <p>Уравнивание теодолитного хода и построение топографического плана местности.</p>
2	Инженерно-геологические изыскания	<p>Основы геологии.</p> <p>Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Инженерная геология – составная часть геологии, имеющая целью теоретическое обоснование содержания и методов инженерно-геологических изысканий. Комплексные инженерные изыскания и инженерно-геологические изыскания в их составе. Организация инженерно-геологических изысканий.</p> <p>Минералы и горные породы.</p> <p>Минералогия – определение и классификация минералов. Горные породы, как грунты, характеристики строительных свойств в связи с происхождением.</p> <p>Грунтоведение</p> <p>Состав и строение осадочных, магматических и метаморфических горных пород, как грунтов. Основные свойства грунтов как среды основания зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011. Современные представления о формировании инженерно-геологических свойств грунтов. Виды воды в грунте и их влияние на свойства грунтов.</p> <p>Геологические карты и разрезы.</p> <p>Геохронология. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Техническое задание на инженерно-геологические изыскания для строительства. Содержание отчета по инженерно-геологическим изысканиям.</p> <p>Подземные воды.</p> <p>Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси. Расход плоского и радиального потока подземных вод. Действительная и кажущаяся скорости подземных вод. Изображения подземных вод на гидрогеологических разрезах</p> <p>Геологические процессы.</p> <p>Экзогенные геологические процессы: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, термокарст, псевдокарст, солифлюкция. Техногенез. Землетрясения.</p> <p>Геологические карты и разрезы</p> <p>Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.</p> <p>Подземные воды</p> <p>Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине.</p> <p>Геологические процессы</p> <p>Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.</p>

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации к зачёту, экзамену, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б. 14	Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине, разделам дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные принципы выполнения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий	1,2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Умеет планировать свою работу при проведении инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий	1,2	Домашнее задание
Знает основные законы естественнонаучных дисциплин– законы Ньютона, Дарси, Бойля-Мариотта, необходимые для решения задач в сфере инженерных изысканий.	1,2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)

Имеет навыки использования методов математической статистики для обработки данных инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий	1,2	Защита отчёта по лабораторным работам
Знает основные методы оценки точности измеренных физических величин.	1	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Имеет навыки оценки точности измеренных величин, определения среднеквадратических ошибок измеренных величин	1	Защита отчёта по лабораторным работам
Знает причины развития опасных геологических процессов и явлений и имеет представление об основных методах защиты от их последствий	2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Имеет навыки составления прогнозов развития опасных геологических процессов	1	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает основные положения нормативно-технических документов, основные правила проведения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий.	1,2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает различные системы координат, применяемые при инженерных изысканиях	1	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Имеет навыки использования нормативно-технических документов при проведении инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий.	1,2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает классификацию горных пород, минералов, грунтов, виды подземных вод по условиям залегания, основы структурной, исторической и четвертичной геологии.	2	Контрольная работа №1
Знает назначение и принципы организации государственных геодезических сетей	1	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает принципы и методы геодезических измерений	1	Контрольная работа №2
Знает устройство и принципы работы средств геодезических измерений	1	Защита отчёта по лабораторным работам
Знает задачи инженерно-геодезических изысканий в строительстве	1	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает состав и технологию геодезических работ, выполняемых на всех стадиях строительства и эксплуатации объектов различного назначения	1	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает задачи инженерно-геологических изысканий в строительстве	2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает состав и технологию геологических работ, выполняемых на всех стадиях строительства и эксплуатации объектов различного назначения	2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Знает содержание отчета по инженерно-геологическим изысканиям	2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Умеет оценить пригодность грунта в качестве основания сооружения с помощью методов динамического зондирования.	2	Домашнее задание
Умеет оценить степень проницаемости грунта с помощью определения его коэффициента фильтрации.	2	Домашнее задание
Умеет оценить перспективность использования подземных вод для технического и питьевого водоснабжения	2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Умеет использовать топографические материалы для решения инженерных задач	1, 2	Защита отчёта по лабораторным работам, Домашнее задание

Имеет навыки проведения геодезических измерений с помощью современных измерительных средств и приборов	1	Защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки обработки и анализа результатов инженерно-геодезических изысканий	1	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Имеет навыки решения простейших задач инженерной геодезии и инженерной геологии	1,2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Умеет квалифицированно ставить перед соответствующими службами конкретные задачи геодезического и геологического обеспечения изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений	1,2	Экзамен (очная ф.о.) зачет (заочная ф.о.)
Умеет определять минералы и горные породы (грунты) в соответствии с ГОСТ в образцах, в котлованах и в виде природных строительных материалов	2	Контрольная работа №1
Умеет строить разрезы и читать геодезическую и геологическую графику (геологические карты и разрезы)	1,2	Контрольная работа №2, Домашнее задание
Имеет навыки решения задач по выбору оптимальной строительной площадки по топографическим и геологическим условиям	1,2	Контрольная работа №2 Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки представления результатов решения задач	
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 2 семестре (очная форма обучения) и в форме зачета в 2 и 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инженерно-геодезические изыскания	1. Сведения о форме и размерах Земли; влияние кривизны Земли на точность геодезических измерений. Системы координат и счета высот, применяемые в геодезии 2. Ориентирование линий. Ориентирные углы и их взаимосвязь. Переход от дирекционных углов линий местности к румбам. 3. Топографические карты и планы, их масштабы и точность. Условные знаки на топографических картах и планах. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. 4. Решение прямой и обратной геодезических задач. Связь между дирекционными углами смежных линий. 5. Измерения, выполняемые в геодезии, их погрешности. Классификация погрешностей. Случайные погрешности, их свойства. 6. Средняя квадратическая погрешность измерений. Равноточные и неравноточные измерения; оценка точности равноточных измерений. Оценка точности функции измеренных величин 7. Принцип измерения горизонтального и вертикального углов на местности. Основные части теодолита 8. Оси теодолита и их взаимное расположение. Поверки и юстировки теодолита. 9. Способы измерения горизонтальных углов. Контроль и точность измерения горизонтального угла. Измерение вертикального угла. Определение места нуля вертикального круга. 10. Мерные приборы, применяемые в геодезии для непосредственных измерений длин линий. Вешение линий. Измерение расстояний мерными приборами. Вычисление длины линии и оценка точности измерения. 11. Определение расстояний нитяным дальномером. Общие сведения о измерении расстояний светодальномером. Определение недоступного расстояния. 12. Виды нивелирования. Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования 13. Устройство нивелиров; оси нивелира. Поверки и юстировки нивелиров с цилиндрическим уровнем и компенсатором.

		<p>14. Тригонометрическое нивелирование, вывод формулы тригонометрического нивелирования. Точность нивелирования и область применения. Определение высоты недоступного сооружения.</p> <p>15. Принципы построения плановой и высотной государственной геодезической сети. Понятие о триангуляции, трилатерации, полигонометрии. Понятие о спутниковом методе построения геодезической сети.</p> <p>16. Плановое обоснование топографических съёмок. Полевые работы.</p> <p>17. Камеральная обработка материалов теодолитного хода.</p> <p>18. Высотное обоснование топографических съёмок. Производство технического нивелирования. Контроль и точность определения превышения на станции геометрического нивелирования. Определение высот точек через горизонт прибора</p> <p>19. Камеральная обработка материалов нивелирного хода.</p> <p>20. Методы топографических съёмок.</p> <p>21. Теодолитно-высотная съёмка; способы, точность.</p> <p>22. Тахеометрическая съёмка.</p> <p>23. Методы нивелирования поверхности, как вида съёмки.</p> <p>24. Задачи инженерной геодезии в строительстве. Инженерные сооружения, их виды, классификация по геометрическим признакам. Геодезическая строительная сетка, проектирование и построение на местности.</p> <p>25. Понятие о инженерных изысканиях. Инженерно-геодезические изыскания. Создание опорных геодезических сетей на территории строительства. Инженерно-геодезические изыскания строительных площадок.</p>
2	Инженерно-геологические изыскания	<p>1. Определение понятия «грунты». Классификация грунтов согласно ГОСТ 25100-2011.</p> <p>2. Происхождение, форма и строение Земли. Понятие о геосферах.</p> <p>3. Геологическая хронология земной коры. Абсолютный и относительный возраст горных пород.</p> <p>4. Тектонические движения земной коры. Современная теория тектоники плит. Значение дислокаций для инженерной геологии и строительства.</p> <p>5. Сейсмические процессы и явления.</p> <p>6. Происхождение и основные типы горных пород. Формы залегания магматических пород.</p> <p>7. Генетические типы четвертичных отложений. Особенности условий формирования, состава, строения и состояния грунтов различного генезиса.</p> <p>8. Инженерно-геологическая характеристика крупнообломочных и песчаных (дисперсных) грунтов.</p> <p>9. Инженерно-геологическая характеристика глинистых (связных) грунтов.</p> <p>10. Инженерно-геологические особенности многолетнемерзлых и сезонномерзлых пород.</p> <p>11. Распространение и строение вечномерзлых пород.</p> <p>12. Общие сведения о подземных водах. Водные свойства горных пород. Физические и химические свойства подземных вод.</p>

		<p>13. Типы подземных вод по условиям залегания. Основные характеристики подземных вод, содержащиеся на инженерно-геологических и гидрогеологических картах и разрезах.</p> <p>14. Режим и запасы подземных вод.</p> <p>15. Динамика подземных вод. Законы движения фильтрационных потоков и основные параметры, характеризующие динамику подземных вод.</p> <p>16. Приток подземных вод к водозаборным сооружениям. Понятие «водозаборное сооружение». Расчет дебета плоского и радиального потоков.</p> <p>17. Процессы выветривания горных пород. Основные инженерно-геологические свойства грунтов, сформировавшихся в процессе выветривания.</p> <p>18. Инженерно-геологические процессы и явления, связанные с деятельностью поверхностных вод. Методы борьбы с эрозией и абразией.</p> <p>19. Инженерно-геологические процессы и явления, связанные с деятельностью подземных вод. Методы борьбы с карстовыми и суффозионными процессами.</p> <p>20. Подтопление. Причины подтопления. Подтопленные, потенциально подтопляемые и потенциально неподтопляемые территории.</p> <p>21. Геологическая деятельность ледников. Основные инженерно-геологические особенности ледниковых и водно-ледниковых отложений.</p> <p>22. Склоновые процессы и явления. Условия их возникновения и методы борьбы с данными процессами.</p> <p>23. Классификация минералов. Основные физические свойства минералов.</p> <p>24. Мерзлотные процессы и явления в многолетнемерзлых и сезонномерзлых грунтах и методы борьбы с мерзлотными процессами.</p> <p>25. Просадочные явления в лессовых грунтах. Особенности строительства на лессах.</p>
--	--	---

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта во 2 и 3 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инженерно-геодезические изыскания	<p>1. Сведения о форме и размерах Земли; влияние кривизны Земли на точность геодезических измерений. Системы координат и счета высот, применяемые в геодезии</p> <p>2. Ориентирование линий. Ориентирные углы и их взаимосвязь. Переход от дирекционных углов линий местности к румбам.</p> <p>3. Топографические карты и планы, их масштабы и точность. Условные знаки на топографических картах и планах. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.</p> <p>4. Решение прямой и обратной геодезических задач. Связь между дирекционными углами смежных линий.</p> <p>5. Измерения, выполняемые в геодезии, их погрешности. Классификация погрешностей. Случайные погрешности, их свойства.</p>

		<p>6. Средняя квадратическая погрешность измерений. Равноточные и неравноточные измерения; оценка точности равноточных измерений. Оценка точности функции измеренных величин</p> <p>7. Принцип измерения горизонтального и вертикального углов на местности. Основные части теодолита</p> <p>8. Оси теодолита и их взаимное расположение. Поверки и юстировки теодолита.</p> <p>9. Способы измерения горизонтальных углов. Контроль и точность измерения горизонтального угла. Измерение вертикального угла. Определение места нуля вертикального круга.</p> <p>10. Мерные приборы, применяемые в геодезии для непосредственных измерений длин линий. Вешение линий. Измерение расстояний мерными приборами. Вычисление длины линии и оценка точности измерения.</p> <p>11. Определение расстояний нитяным дальномером. Общие сведения о измерении расстояний светодальномером. Определение недоступного расстояния.</p> <p>12. Виды нивелирования. Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования</p> <p>13. Устройство нивелиров; оси нивелира. Поверки и юстировки нивелиров с цилиндрическим уровнем и компенсатором.</p> <p>14. Тригонометрическое нивелирование, вывод формулы тригонометрического нивелирования. Точность нивелирования и область применения. Определение высоты недоступного сооружения.</p> <p>15. Принципы построения плановой и высотной государственной геодезической сети. Понятие о триангуляции, трилатерации, полигонометрии. Понятие о спутниковом методе построения геодезической сети.</p> <p>16. Плановое обоснование топографических съёмок. Полевые работы.</p> <p>17. Камеральная обработка материалов теодолитного хода.</p> <p>18. Высотное обоснование топографических съёмок. Производство технического нивелирования. Контроль и точность определения превышения на станции геометрического нивелирования. Определение высот точек через горизонт прибора</p> <p>19. Камеральная обработка материалов нивелирного хода.</p> <p>20. Методы топографических съёмок.</p> <p>21. Теодолитно-высотная съёмка; способы, точность.</p> <p>22. Тахеометрическая съёмка.</p> <p>23. Методы нивелирования поверхности, как вида съёмки.</p> <p>24. Задачи инженерной геодезии в строительстве. Инженерные сооружения, их виды, классификация по геометрическим признакам. Геодезическая строительная сетка, проектирование и построение на местности.</p> <p>25. Понятие о инженерных изысканиях. Инженерно-геодезические изыскания. Создание опорных геодезических сетей на территории строительства. Инженерно-геодезические изыскания строительных площадок.</p>
--	--	--

2	Инженерно-геологические изыскания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение понятия «грунты». Классификация грунтов согласно ГОСТ 25100-2011. 2. Происхождение, форма и строение Земли. Понятие о геосферах. 3. Геологическая хронология земной коры. Абсолютный и относительный возраст горных пород. 4. Тектонические движения земной коры. Современная теория тектоники плит. Значение дислокаций для инженерной геологии и строительства. 5. Сейсмические процессы и явления. 6. Происхождение и основные типы горных пород. Формы залегания магматических пород. 7. Генетические типы четвертичных отложений. Особенности условий формирования, состава, строения и состояния грунтов различного генезиса. 8. Инженерно-геологическая характеристика крупнообломочных и песчаных (дисперсных) грунтов. 9. Инженерно-геологическая характеристика глинистых (связных) грунтов. 10. Инженерно-геологические особенности многолетнемерзлых и сезонномерзлых пород. 11. Распространение и строение вечномерзлых пород. 12. Общие сведения о подземных водах. Водные свойства горных пород. Физические и химические свойства подземных вод. 13. Типы подземных вод по условиям залегания. Основные характеристики подземных вод, содержащиеся на инженерно-геологических и гидрогеологических картах и разрезах. 14. Режим и запасы подземных вод. 15. Динамика подземных вод. Законы движения фильтрационных потоков и основные параметры, характеризующие динамику подземных вод. 16. Приток подземных вод к водозаборным сооружениям. Понятие «водозаборное сооружение». Расчет дебета плоского и радиального потоков. 17. Процессы выветривания горных пород. Основные инженерно-геологические свойства грунтов, сформировавшихся в процессе выветривания. 18. Инженерно-геологические процессы и явления, связанные с деятельностью поверхностных вод. Методы борьбы с эрозией и абразией. 19. Инженерно-геологические процессы и явления, связанные с деятельностью подземных вод. Методы борьбы с карстовыми и суффозионными процессами. 20. Подтопление. Причины подтопления. Подтопленные, потенциально подтопляемые и потенциально неподтопляемые территории. 21. Геологическая деятельность ледников. Основные инженерно-геологические особенности ледниковых и водно-ледниковых отложений. 22. Склоновые процессы и явления. Условия их возникновения и методы борьбы с данными процессами. 23. Классификация минералов. Основные физические свойства минералов. 24. Мерзлотные процессы и явления в многолетнемерзлых и сезонномерзлых грунтах и методы
---	-----------------------------------	--

		борьбы с мерзлотными процессами. 25. Просадочные явления в лессовых грунтах. Особенности строительства на лессах.
--	--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа по разделу 2 проводится в 2-м семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа по разделу 1 проводится во 2-м семестре (заочная форма обучения);
- домашняя задание по разделам 1, 2 проводится в 2-м семестре (очная форма обучения) и по разделу 1 проводится во 2-м семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР по разделу 1 проводится в 2-м семестре (очная форма обучения) и во 2-м семестре (заочная форма обучения);

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа для очной формы обучения. Тема «Минералы и горные породы»:

Перечень типовых контрольных вопросов по теме «Минералы и горные породы»:

1. Округлый обломок горной породы размером более 200 мм называются:

- галька,
- валун,
- дресва,
- глыба.

2. Угловатый обломок горной породы размером более 200 мм называются:

- галька,
- валун,
- дресва,
- глыба.

3. Округлые обломки горной породы размером от 200 до 10 мм называются:

- гальки,
- валуны,
- дресва,
- глыбы.

4. Остроугольные обломки горных пород и минералов размером от 10 до 2 мм называются:

- гальки,
- валуны,
- дресва,
- глыбы.

5. Окатанные обломки горных пород и минералов размером от 10 до 2 мм называются:

- гальки,
- валуны,
- гравий,
- глыбы.

6. Обломки горных пород и минералов размером от 2 до 0,05 мм называются:

- пыль,
- алевроит,
- песок,
- гравий.

7. Грунты, состоящие из обломков горных пород и минералов крупнее 2 мм называются

- крупнообломочными,
- песчаными,
- пылевато-глинистыми,
- щебенистыми.

8. Обломки горных пород и минералов размером от 0,005 до 0,05 мм называются:

- пыль,
- глина,
- песок,
- гравий.

9. Частицы грунта размером менее 0,005 мм относятся по ГОСТ 25100-2011 к

- песчаным,
- глинистым,
- щебенистым,
- пылеватым.

10. Неокатанные частицы грунта размером от 200 мм до 10 мм относятся по ГОСТ 25100-2011 к

- песчаным,
- глинистым,
- щебенистым,
- пылеватым.

11. $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ есть формула минерала

- гипс,
- кальцит,
- галит,
- кварц.

12. Сильно растворим в воде минерал

- доломит,
- плагиоклаз,
- мусковит,
- галит.

13. Очень слабо растворим в воде минерал

- доломит,
- плагиоклаз,
- мусковит,
- галит.

14. Растворим в воде минерал

- гипс,
- плагиоклаз,
- мусковит,

-кварц

15. Растворим в воде минерал

-кальцит,

-плагиоклаз,

-мусковит,

-галит.

16. Сильно растворима в воде горная порода

-доломит,

-каменная соль,

-лёсс,

-гранит.

17. Растворима в воде горная порода

-известняк,

-графитовый сланец,

-лёсс,

-гранит.

18. Совершенной спайностью обладает минерал

-гипс,

-роговая обманка,

-пирит,

-кварц

19. Горная порода с жесткими кристаллизационными или цементационными связями называется грунтом

-связным,

-скальным,

-крупнообломочным,

-крепким.

20. Из следующих минералов наибольшей твердостью обладает

-кварц,

-кальцит,

-графит,

-плагиоклаз.

21. Из следующих минералов наименьшей твердостью обладает

-кварц,

-кальцит,

-графит,

-плагиоклаз.

22. К скальным грунтам относится горная порода

-лёсс,

-доломит,

-дресва,

-супесь.

23. К крупнообломочным дисперсным грунтам относится горная порода

-лёсс,

-доломит,

-дресва,

-супесь.

24. К связным дисперсным грунтам относится горная порода

-песчаник,

-доломит,

-дресва,

-супесь.

25. К связным дисперсным грунтам относится горная порода

- песчаник,
- мергель,
- конгломерат,
- глина.

26. К связным дисперсным грунтам относится горная порода:

- песчаник,
- алевролит,
- щебень,
- суглинок.

27. К крупнообломочным дисперсным грунтам относится горная порода

- песчаник,
- алевролит,
- щебень,
- суглинок.

28. Микрористаллическая структура является одним из признаков породы

- гранит,
- базальт,
- габбро,
- сиенит.

29. Горная порода из частиц крупнее 2мм со слабыми связями за счёт трения между отдельными обломками называется грунтом

- связным,
- скальным,
- крупнообломочным,
- слабым.

30. Сланцеватость является одним из признаков горной породы

- магматической глубинной,
- магматической излившейся,
- метаморфической,
- выветрелой.

31. Крупнокристаллическая структура является одним из признаков породы

- гранит,
- базальт,
- мергель,
- лёсс.

32. Наличие крупных пор типично для пород

- магматических глубинных,
- магматических излившихся,
- метаморфических,
- осадочных химических.

33. Наличие крупных пор типично для пород

- магматических глубинных,
- осадочных органогенных,
- метаморфических,
- осадочных химических.

34. Структурой горной породы называется

- перечень минералов в неё входящих,
- взаимное расположение слагающих её частиц,
- размер и форма слагающих частиц,
- наличие трещин и других ослаблений в ней.

35. Текстура горной породы называется

- перечень минералов в неё входящих,
- взаимное расположение слагающих её частиц,
- размер и форма слагающих частиц,
- наличие трещин и других ослаблений в ней.

36. Растворимость присуща некоторым

- минералам группы силикатов,
- осадочным породам химического происхождения,
- метаморфическим горным породам,
- магматическим горным породам.

37. Дисперсные грунты по происхождению относятся к

- магматическим глубинным горным породам,
- метаморфическим горным породам,
- осадочным химическим горным породам,
- осадочным механическим горным породам.

38. NaCl формула минерала

- гипс,
- кальцит,
- галит,
- графит.

39. C (углерод) формула минерала

- гипс,
- кальцит,
- галит,
- графит.

40. CaCO₃ есть формула минерала

- гипс,
- кальцит,
- галит,
- кварц.

Контрольная работа для заочной формы обучения. Тема «Топографическая основа для проектирования»

Перечень типовых контрольных вопросов по теме «Топографическая основа для проектирования»:

1. Сведения о форме и размерах Земли.
2. Ориентирование линий. Определение ориентирных углов по топографической карте.
3. Топографические карты и планы, используемые при проектировании сооружений.
4. Построение продольного профиля местности по заданному направлению на карте или плане.
5. Определение прямоугольных координат по топографическим планам и картам.
6. Определение высот точек по топографическим картам и планам.
7. Нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области инженерно-геодезических работ.
8. Охрана труда при проведении инженерно-геодезических работ

Защита отчета по ЛР по теме: «Геодезические измерения» для очной и заочной форм обучения. Тема «Геодезические измерения»

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Устройство теодолита 2Т30П.
2. Основные оси теодолита и их взаимное расположение.
3. Проверка и юстировка цилиндрического уровня теодолита.

4. Приведение теодолита в рабочее положение.
5. Измерение горизонтального угла способом приемов.
6. Определение коллимационной погрешности теодолита.
7. Определение М0 вертикального круга.
8. Контроль измерений горизонтального и вертикального углов теодолитом.
9. Устройство и основные оси нивелира НЗ.
10. Проверка и юстировка главного геометрического условия нивелира НЗ.
11. Измерение превышений способом геометрического нивелирования из середины.
12. Контроль при измерении превышений на станции нивелирования.
14. Нахождение горизонта прибора (ГП) на станции нивелирования.
15. Построение горизонталей на плане тахеометрической съемки.
16. Определение высот точек, расположенных между горизонталями.

Домашнее задание для очной формы обучения. Темы «Инженерно-геодезические изыскания» и «Оценка площадки строительства зданий в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий»

Пример и состав типового задания по теме «Оценка площадки строительства зданий в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий»:

Вариант 1.

Используя геологическую карту, топографический профиль и данные разведочных скважин, составить геологический разрез по линии А-Б в масштабе: горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:500.

Исходные данные:

- описание скважин;
- условные обозначения;
- геологическая карта;
- топографический профиль.

Вариант 2.

Постройте геологический разрез по линии, указанной в соответствующем варианте, с использованием геологической карты, стратиграфической колонки и описания буровых скважин. Охарактеризуйте в общих чертах историю геологического развития района, вытекающую из анализа стратиграфической колонки и разреза. Для построения разреза рекомендуется горизонтальный масштаб в 2 раза крупнее масштаба карты, вертикальный 1:500.

Последовательность выполнения задания

1. Ознакомиться с геологической картой, её масштабом и принятыми условными обозначениями.
2. Изучить характерные черты рельефа, при этом обращая внимание на наличие речных долин. Установить характер взаимного расположения горизонталей рельефа и геологических границ.
3. Изучить данные, согласно своему варианту.
4. Составить геологический разрез по линии А-Б и условные обозначения к нему, используя топографический профиль с нанесенными на профиль осевыми линиями скважин, границами слоёв и геологическими границами.
5. На разрезе пунктирной линией показать уровни безнапорных подземных вод и стрелками – уровни напорных вод.
6. По геологической карте и разрезу:

- определить возраст пластов, их мощность и уяснить её изменение в разных направлениях;
- установить форму залегания горных пород, претерпевших складчатость, установить возраст складкообразования;
- рассмотреть типы четвертичных отложений, их взаимоотношение, возраст и мощность;
- выявить наличие безнапорных и напорных подземных вод;
- изучить особенности связи рельефа с геологическими структурами;
- представить последовательность важнейших геологических процессов, приведших к формированию современного геологического строения и рельефа района;
- выбрать площадку, наиболее благоприятную под строительство здания по данным категории сложности инженерно-геологических условий.

Домашнее задание для заочной формы обучения. Тема «Инженерно-геодезические изыскания»

Домашнее задание состоит в заполнении ведомости координат точек теодолитного хода, где часть исходных данных (углы и длины сторон хода, координаты точки) – общая для всех студентов, а часть (дирекционный угол линии 1-2) задается преподавателем каждому студенту индивидуально.

Пример и состав типового задания:

Ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода

№ точки	Углы (в)				Дирекционные углы (б)		Горизонтальные проложения	Приращения координат		Координаты	
	измеренные		исправленные					ДЧ	ДХ	Ч	Х
	°	'	°	'	°	'					
1	88	14	...	...	...	...	26,76	...	...	...	...
2	184	02	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...
...

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 2 семестре (очная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2 и 3 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б. 14	Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Юлин, А. Н. ,Инженерная геология и геоэкология [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Н. Юлин, П. И. Кашперюк, Е. В. Манина ; под ред. А. Д. Потапова ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: Н. А. Филькин, А. А. Ермаков]. - Москва : МГСУ, 2013	140
2	Н. А. Платов, Геология [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" - Москва : АСВ, 2013. - 270 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 268	316

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
	Кныш, С. К. Общая геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Кныш ; под ред. А. А. Поцелуев. — Электрон.текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 206 с. — 978-5-4387-0549-9. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55199.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1207
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1208

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б. 14	Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б. 14	Инженерные изыскания в строительстве (геодезия, геология)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 301 КМК Лаборатория инженерной геологии	Доска магнитно-маркерная белая 1700*1000 (2 шт.) Система витрин для образцов горных пород Система хранения горных пород Система хранения запасных коллекций Система хранения контрольных коллекций Система хранения минералов Экран проекционный Projecta Professional 210*210 Проектр/Тип 1 InFocus IN3116	
Ауд. 332 КМК Лаборатория инженерной геодезии	Нивелир цифровой TRIMBLE DINI Нивелир электронный со штатными ящиками Прибор вертикального проектирования FG-L100 Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	(2 шт.) Электронный тахеометр Sokkia set630 RK	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.15	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	К.т.н., доцент	Пашков А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительная и теоретическая механика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области теоретической механики, расчётов механического взаимодействия, равновесия и движения твёрдых материальных тел, создавая базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает основные модели, принципы и методы теоретической механики Умеет применять методы математического анализа при решении задач теоретической механики Имеет навыки выявления в сложной технической задаче моделей, описываемых методами теоретической механики
ПК-2: владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает основы расчета элементов зданий и сооружений Умеет применять методы теоретической механики при расчете элементов зданий и сооружений

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Статика механической системы.	2	6	-	12	-				<i>Домашнее задание №1 – р.1</i> <i>Домашнее задание №2 – р.2</i> <i>Контрольная работа – р.3</i>
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	2	4	-	8	-				
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	2	6	-	12	-		78	18	
Итого:		2	16	-	32	-	-	78	18	<i>Экзамен</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Статика механической системы	2								<i>Домашнее задание №1 – р.1</i> <i>Домашнее задание №2 – р.2</i> <i>Контрольная работа – р.3</i>
2	Кинематика точки и твёрдого тела	2								
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	2	2	-	2	-	-	136	4	
Итого:		2	2	-	2	-	-	136	4	<i>Зачет с оценкой</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика механической системы	<p><i>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси.</p> <p><i>Лекция 2.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия</p>

		равновесия системы. <i>Лекция 3.</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.
2	Кинематика точки и твёрдого тела	<i>Лекция 4.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки. <i>Лекция 5.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	<i>Лекция 6.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. <i>Лекция 7.</i> Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. <i>Лекция 8.</i> Принцип Даламбера. Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения. Идеальные связи. Примеры идеальных и неидеальных связей. Принцип возможных перемещений.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика механической системы	Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.
2	Кинематика точки и твёрдого тела	Кинематика точки. Скорость и ускорение точки. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Теоремы об изменении количества движения механической системы, об изменении кинетического момента механической системы, о движении центра масс. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип возможных перемещений.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика механической системы	<p><i>Пр. занятие 1. Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей.</i> В ходе занятия на примерах решения задач составляется и решается система уравнений равновесия освобожденного от связей тела, нагруженного плоской системой сил.</p> <p><i>Пр. занятие 2. Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Замена распределенной нагрузки сосредоточенной силой.</i> В ходе занятия проводится статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.</p> <p><i>Пр. занятие 3. Равновесие составных тел.</i> В ходе занятия на примере расчета реакций связей двухсоставной балки объясняется применение метода сквозных сечений.</p> <p><i>Пр. занятие 4. Расчёт ферм.</i> В ходе занятия на примерах расчёта реакций опор и усилий в стержнях фермы рассматриваются методы вырезания узлов и Риттера.</p> <p><i>Пр. занятие 5. Сила трения.</i> Решаются задачи о предельном равновесии конструкции, нагруженной плоской системой сил, с учетом сил трения.</p> <p><i>Пр. занятие 6. Равновесие системы сил в пространстве.</i> В ходе занятия записывается полная система уравнений равновесия тела, находящегося под действием пространственной системы сил. Рассматриваются примеры решения задач.</p>
2	Кинематика точки и твёрдого тела	<p><i>Пр. занятие 7. Определение скорости и ускорения материальной точки при координатном и естественном способах задания движения.</i> В ходе занятия разбираются задачи вычисления скорости и ускорения материальной точки, движение которой задано либо координатным, либо естественным способом. Решается задача, использующая переход от координатного способа задания движения точки к естественному.</p> <p><i>Пр. занятие 8. Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения.</i> Разбираются примеры вычисления на основании лекционных формул скоростей и ускорений точек тела, совершающего простейшие движения.</p> <p><i>Пр. занятие 9. Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.</i> На примерах решения задач поясняются аналитический способ, способ, использующий понятие МЦС и графический план построения скоростей.</p> <p><i>Пр. занятие 10. Сложное движение точки.</i> На основании теорем о сложении скоростей и Кориолиса при сложном движении точки и правила Жуковского разбираются примеры решения задач.</p>
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера.	<p><i>Пр. занятие 11. Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс.</i> На примерах решения задач о поступательном движении системы тел поясняется применение указанных теорем к определению законов и характеристик движения тел и вычислению сил взаимного взаимодействия.</p> <p><i>Пр. занятие 12. Вращательное движение твёрдого тела.</i></p>

Элементы аналитической механики.	<i>Дифференциальное уравнение вращательного движения твёрдого тела.</i> Разбираются примеры интегрирования уравнения вращения тела вокруг неподвижной оси, находящегося под действием активных пар сил и моментов сопротивления.
	<i>Пр. занятие 13. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.</i> Разбираются примеры применение дифференциальных уравнений плоскопараллельного движения тела к исследованию плоскопараллельного движения механизма.
	<i>Пр. занятие 14. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</i> Разбираются примеры применение теоремы об изменении кинетической энергии системы к исследованию плоскопараллельного движения механизма.
	<i>Пр. занятие 15. Использование принципа Даламбера в решении задач динамики твёрдого тела.</i> Решаются задачи об определении динамических опорных реакций системы тел.
	<i>Пр. занятие 16. Определение опорных реакций при помощи принципа возможных перемещений.</i> Решаются задачи о вычислении опорных реакций составной статически определимой балки, находящейся в равновесии.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика механической системы	Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы/домашнего задания по темам 1-3.
2	Кинематика точки и твёрдого тела	
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика механической системы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют

		темам аудиторных учебных занятий.
2	Кинематика точки и твёрдого тела	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика механической системы	<p><i>Тема 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси.</p> <p><i>Пр. занятие 1.</i> Изучить примеры задач по составлению и решению системы уравнений равновесия освобожденного от связей тела, нагруженного плоской системой сил.</p> <p><i>Тема 2.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.</p> <p><i>Пр. занятие 2.</i> В ходе занятия провести статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.</p> <p><i>Тема 3.</i> Равновесие плоской системы сил. Определение реакций связей тел и систем тел. Учет трения. Расчет плоских ферм.</p> <p><i>Пр. занятие 3.</i> В ходе занятия на примере расчета реакций связей двухсоставной балки изучить применение метода сквозных сечений. На примерах расчёта реакций опор и усилий в стержнях фермы изучить методы вырезания узлов и Риттера.</p> <p><i>Тема 4.</i> Равновесие пространственной системы сил. Определение реакций связей.</p> <p><i>Пр. занятие 4.</i> В ходе занятия записать полную систему уравнений равновесия тела, находящегося под действием пространственной системы сил. Рассмотреть примеры решения задач.</p> <p><i>Тема 5.</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела.</p> <p><i>Пр. занятие 5.</i> В ходе занятия разобрать решение задач по вычислению координат центра масс плоского тела аналитическим способом и методом отрицательных масс.</p>
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	<p><i>Тема 6.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.</p> <p><i>Пр. занятие 6.</i> В ходе занятия разобрать задачи вычисления скорости и ускорения материальной точки, движение которой задано либо координатным, либо естественным способом. Решить задачу, использующую переход от координатного способа задания движения точки к естественному.</p> <p><i>Тема 7.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p> <p><i>Пр. занятие 7.</i> Разобрать примеры вычисления на основании</p>

		<p>аналитических формул скоростей и ускорений точек тела, совершающего простейшие движения. На примерах решения задач на плоскопараллельное движение механизма изучить аналитический способ, способ, использующий понятие МЦС и графический план построения скоростей.</p> <p><i>Тема 8.</i> Сложное движение точки. Вычисление скорости и ускорения точки при сложном движении.</p> <p><i>Пр. занятие 8.</i> На основании теорем о сложении скоростей и Кориолиса при сложном движении точки и правила Жуковского разобрать примеры решения задач.</p>
3	<p>Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.</p>	<p><i>Тема 9.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения и теорема о движении центра масс механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 9.</i> На примерах решения задач о поступательном движении системы тел изучить применение указанных теорем к определению законов и характеристик движения тел и вычислению сил взаимного взаимодействия.</p> <p><i>Тема 10.</i> Теорема об изменении кинетического момента механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 10.</i> Разобрать примеры применения теоремы к решению задач вращения тела вокруг неподвижной оси под действием вращающего момента и момента сопротивления.</p> <p><i>Тема 11.</i> Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.</p> <p><i>Пр. занятие 11.</i> На примерах решения задач о плоскопараллельном движении системы тел составить уравнения движения каждого тела системы в отдельности и решить полученную систему уравнений.</p> <p><i>Тема 12.</i> Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 12.</i> Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p>Разобрать примеры применения теоремы об изменении кинетической энергии системы к исследованию плоскопараллельного движения механизма.</p> <p><i>Тема 13.</i> Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения.</p> <p><i>Пр. занятие 13.</i> Разобрать примеры на вычисление сил инерции элементов механизма, совершающего плоскопараллельное движение.</p> <p><i>Тема 14.</i> Применение принципа Даламбера к определению давления тела на ось вращения. Условия динамического уравнивания.</p> <p><i>Пр. занятие 15.</i> Изучить решение задач об определении динамических опорных реакций системы тел.</p> <p><i>Тема 15.</i> Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.</p> <p><i>Пр. занятие 15.</i> Изучить решение задач о вычислении опорных реакций составной статически определимой балки, находящейся в равновесии.</p> <p><i>Тема 16.</i> Составление и применение уравнений Лагранжа 2-го рода</p> <p><i>Пр. занятие 16.</i> Разобрать решение задач на составление уравнений Лагранжа 2-го рода.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.15	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
ОПК-2: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	1	Домашнее задание №1
	2	Домашнее задание №2
	3	Контрольная работа
	1-3	Экзамен
ПК-2: владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	1	Домашнее задание №1
	2	Домашнее задание №2
	3	Контрольная работа
	1-3	Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится:

- для очного отделения – во 2-м семестре в виде экзамена;
- для заочного – во 2-м семестре в виде зачета с оценкой.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена (очная):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Статика механической системы	<ul style="list-style-type: none"> • Сформулировать основные аксиомы статики. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку. • Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно точки. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно оси.

		<ul style="list-style-type: none"> • Дать определения главного вектора и главного момента системы сил. Пара сил и её момент. • Изложить содержание метода Пуансо о приведении системы сил к одному центру. Сформулировать необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. • Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример. • Изложить содержание законов Амантона-Кулона о трении. • Получить координаты центра параллельных сил. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	<ul style="list-style-type: none"> • Изложить содержание способов задания движения точки. Дать определение траектории точки. Дать определение вектора скорости точки. Изложить способ вычисления вектора скорости точки при различных способах задания её движения. • Дать определение вектора ускорения точки. Изложить способ вычисления вектора ускорения точки при различных способах задания её движения. • Поступательное движение абсолютно твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение. • Вычисление скорости и ускорения любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. • Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Законы движения. Способы вычисления скорости и ускорения точки плоской фигуры в данный момент времени. • Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки.
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	<ul style="list-style-type: none"> • Основные законы механики. Две основные задачи динамики материальной точки • Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Определение внешних и внутренних сил. Основные свойства внутренних сил механической системы. • Центр масс механической системы. Способ вычисления количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. • Теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента) механической системы относительно неподвижного центра (неподвижной оси). • Определение кинетической энергии материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Мощность силы, элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. • Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. • Работа силы тяжести, работа упругой силы и работа вращающего момента (пары сил). • Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. • Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения материальной точки и механической системы. • Принцип Даламбера. Основные уравнения кинестатики. • Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы.

	• Принцип возможных перемещений.
--	----------------------------------

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) во 2-м семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Статика механической системы.	<ul style="list-style-type: none"> • Сформулировать основные аксиомы статики. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку. • Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно точки. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно оси. • Дать определения главного вектора и главного момента системы сил. Пара сил и её момент. • Изложить содержание метода Пуансо о приведении системы сил к одному центру. Сформулировать необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. • Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример. • Изложить содержание законов Амантона-Кулона о трении. • Получить координаты центра параллельных сил. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	<ul style="list-style-type: none"> • Изложить содержание способов задания движения точки. Дать определение траектории точки. Дать определение вектора скорости точки. Изложить способ вычисления вектора скорости точки при различных способах задания её движения. • Дать определение вектора ускорения точки. Изложить способ вычисления вектора ускорения точки при различных способах задания её движения. • Поступательное движение абсолютно твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение. • Вычисление скорости и ускорения любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. • Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Законы движения. Способы вычисления скорости и ускорения точки плоской фигуры в данный момент времени. • Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки.
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики.	<ul style="list-style-type: none"> • Основные законы механики. Две основные задачи динамики материальной точки • Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Определение внешних и внутренних сил. Основные свойства внутренних сил механической системы. • Центр масс механической системы. Способ вычисления количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. • Теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента) механической системы относительно неподвижного центра (неподвижной оси). • Определение кинетической энергии материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твёрдого тела при

	<p>поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Мощность силы, элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. • Работа силы тяжести, работа упругой силы и работа вращающего момента (пары сил). • Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. • Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения материальной точки и механической системы. • Принцип Даламбера. Основные уравнения кинестатики. • Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. • Принцип возможных перемещений.
--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;

Форма(ы) текущего контроля:

Текущий контроль проводится:

- для очного отделения – во 2-м семестре в виде домашнего задания и контрольной работы;
- для заочного – в 2-м семестре в виде домашнего задания и контрольной работы.

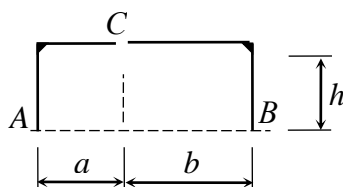
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1 (Статика механической системы):

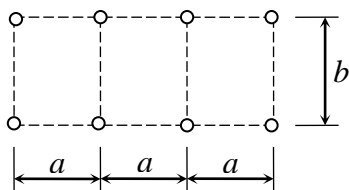
Задача 1

Для составной конструкции ACB определить реакции опор A , B , а также усилия в сочленении C , возникающие под действием заданной нагрузки.

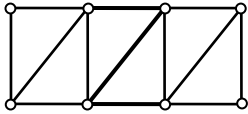
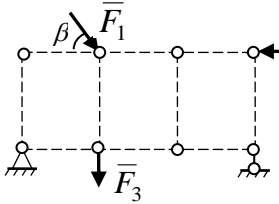
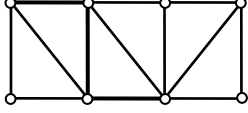
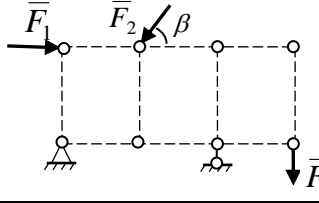
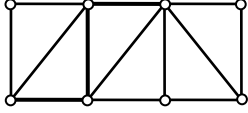
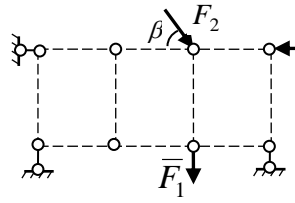
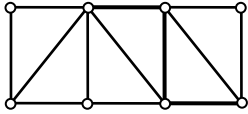
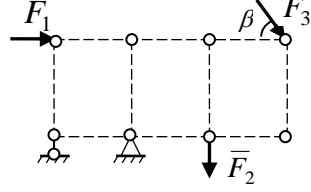
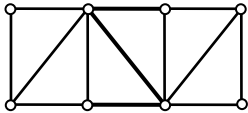
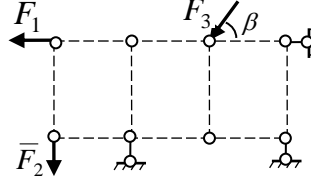
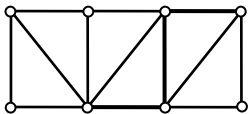


№	Варианты закрепления	Левая часть конструкции	Правая часть конструкции
1		$q = 3 \text{ кН/м}$ $h = 2 \text{ м}$ $a = 3 \text{ м}$	$b = 4 \text{ м}$ $F = 10 \text{ кН}$ $M = 8 \text{ кНм}$
2		$q = 2 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 2 \text{ м}$	$b = 3 \text{ м}$ $F = 8 \text{ кН}$ $M = 6 \text{ кНм}$
3		$q = 4 \text{ кН/м}$ $h = 4 \text{ м}$ $a = 3 \text{ м}$	$b = 2 \text{ м}$ $F = 10 \text{ кН}$ $M = 4 \text{ кНм}$
4		$q = 2 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 4 \text{ м}$	$b = 5 \text{ м}$ $F = 12 \text{ кН}$ $M = 6 \text{ кНм}$
5		$q = 4 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 1 \text{ м}$	
6			

Задача 2

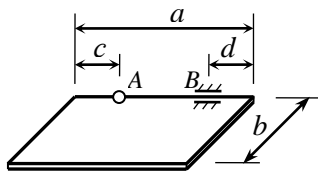


Рассчитать ферму методом вырезания узлов. В трех выделенных стержнях определить усилия методом сквозных сечений. Результаты сравнить.

№	Варианты фермы	Закрепление и нагрузка	Величины сил, размеры, угол β
1			$F_1 = 10 \text{ кН}, F_2 = 20 \text{ кН},$ $F_3 = 30 \text{ кН};$ $a = 3 \text{ м}, b = 4 \text{ м},$ $\beta = 30^\circ$
2			$F_1 = 5 \text{ кН}, F_2 = 10 \text{ кН},$ $F_3 = 20 \text{ кН};$ $a = 4 \text{ м}, b = 3 \text{ м},$ $\beta = 45^\circ$
3			$F_1 = 20 \text{ кН}, F_2 = 15 \text{ кН},$ $F_3 = 30 \text{ кН};$ $a = 3 \text{ м}, b = 2 \text{ м},$ $\beta = 60^\circ$
4			$F_1 = 30 \text{ кН}, F_2 = 10 \text{ кН},$ $F_3 = 15 \text{ кН};$ $a = 2 \text{ м}, b = 1 \text{ м},$ $\beta = 120^\circ$
5			
6			

Задача 3

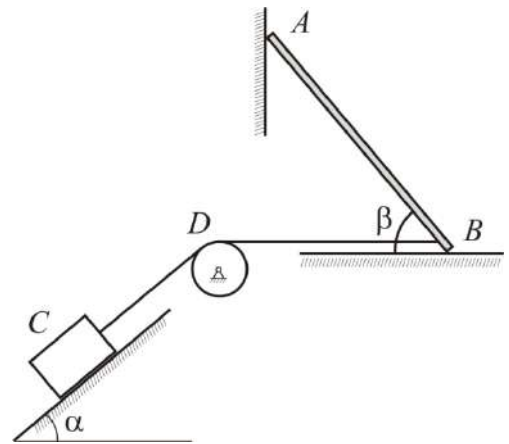
Однородная прямоугольная плита веса Q , прикрепленная к стенке при помощи сферического шарнира A и цилиндрического шарнира B , удерживается в горизонтальном положении при помощи невесомого стержня, шарнирно закрепленного по концам. К плите приложена сила \vec{F} и пара сил с моментом \vec{M} . Определить опорные реакции и усилие в стержне.



№	Положение стержня	Нагрузка	Размеры и значения нагрузки.
1			$a = 4 \text{ м},$ $b = 3 \text{ м},$ $c = 1 \text{ м},$ $d = 1 \text{ м},$ $\alpha = 30^\circ,$ $Q = 20 \text{ кН},$ $F = 10 \text{ кН},$ $M = 10 \text{ кНм}.$
2			$a = 3 \text{ м},$ $b = 4 \text{ м},$ $c = 0,$ $d = 1 \text{ м},$ $\alpha = 60^\circ,$ $Q = 30 \text{ кН},$ $F = 20 \text{ кН},$ $M = 10 \text{ кНм}.$
3			$a = 0,8 \text{ м},$ $b = 0,6 \text{ м},$ $c = 0,2 \text{ м},$ $d = 0,$ $\alpha = 45^\circ,$ $Q = 5 \text{ кН},$ $F = 2 \text{ кН},$ $M = 4 \text{ кНм}.$
4			$a = 0,6 \text{ м},$ $b = 0,8 \text{ м},$ $c = 0,2 \text{ м},$ $d = 0,2 \text{ м},$ $\alpha = 30^\circ,$ $Q = 4 \text{ кН},$ $F = 5 \text{ кН},$ $M = 2 \text{ кНм}.$
5			$a = 8 \text{ м},$ $b = 6 \text{ м},$ $c = 0,$ $d = 0,$ $\alpha = 60^\circ,$ $Q = 30 \text{ кН},$ $F = 10 \text{ кН},$ $M = 20 \text{ кНм}.$
6			
7			

Задача 4

Однородный стержень AB , вес которого равен P , опирается на горизонтальный пол и вертикальную стену. В точке B привязана невесомая нить, удерживающая стержень в равновесии. Нить переброшена через блок D и растягивается грузом C , вес которого равен Q . Определить величины, указанные в таблице, при которых конструкция будет ещё оставаться в покое. Коэффициент трения в точках контакта с трением равен f .



№	Точки контакта с трением	Требуется определить	Величины углов
1	A	P_{min}	$\alpha = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$
2	B	P_{max}	$\alpha = 30^\circ$ $\beta = 45^\circ$
3	A и B	Q_{min}	$\alpha = 45^\circ$ $\beta = 60^\circ$
4	A и C	Q_{max}	$\alpha = 60^\circ$ $\beta = 45^\circ$
5	B и C	f_{min} если $Q = 4P$	
6	A, B и C		

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2 (Кинематика точки и твёрдого тела):

Задача 5

По заданным уравнениям движения точки построить траекторию, найдя ее уравнение в координатной форме. Определить и показать на чертеже положение точки в начальный момент и в момент времени t_1 . Для указанных моментов времени найти скорость и ускорение точки. Изобразить на чертеже соответствующие векторы: \vec{V}_0, \vec{W}_0 и \vec{V}_1, \vec{W}_1 .

№	Уравнения движения. $x(t)$ м, $y(t)$ м, t с	Значения констант a, d, h .	Значения констант b, c ; момент времени t_1 .
1	$x = at,$ $y = b + h \cdot e^{ct}.$	$a = 2$ $d = -1$ $h = 2$	$b = 1$ $c = 4$ $t_1 = 1$
2	$x = d e^{ct},$ $y = b + h e^{2ct}.$	$a = 3$ $d = 1$ $h = -1$	$b = 3$ $c = 0,5$ $t_1 = 1$
3	$x = \frac{1}{h} \cdot (t - c),$ $y = t^2 - 2ct + a.$	$a = -1$ $d = 2$ $h = 1$	$b = -2$ $c = 1$ $t_1 = 0,5$
4	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \ln(t + 1).$	$a = -2$ $d = -4$ $h = -2$	$b = 2$ $c = 2$ $t_1 = 0,5$
5	$x = a + d \cdot \cos \frac{\pi}{c} t,$ $y = b + h \cdot \sin \frac{\pi}{c} t.$	$a = -3$ $d = 4$ $h = -4$	
6	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \cos \pi t.$		

Задача 6

Определить и построить графики зависимостей $W_\tau(t), V_\tau(t), s(t), L(t)$. (L – пройденный путь). Показать положение точки на траектории в начальный момент и в момент времени

t^* . Для указанных моментов времени определить и изобразить на чертеже векторы скорости, касательного и нормального ускорений, а также вектор полного ускорения для указанных моментов времени.

№	Траектория	Закон движения $s = s(t)$ м; моменты времени t_i с	Момент времени t^*
1		$S = \pi r (t-1)^2$; $t_1 = 1 - 1/\sqrt{2}$; $t_2 = 1 - 1/\sqrt{3}$; $t_3 = 1/2$; $t_4 = 3/2$; $t_5 = 2$	$t^* = t_1$
2		$S = \pi r (t^2 - 1)$; $t_1 = 1/\sqrt{3}$; $t_2 = 1/\sqrt{2}$; $t_3 = 2/\sqrt{3}$; $t_4 = \sqrt{3}/2$; $t_5 = \sqrt{2}$	$t^* = t_2$
3		$S = \pi r \sin^2 \pi t$; $t_1 = 1/6$; $t_2 = 1/4$; $t_3 = 1/3$; $t_4 = 1/2$; $t_5 = 3/4$	$t^* = t_3$
4		$S = \pi r \cos^2 \frac{\pi}{2} t$; $t_1 = 1/3$; $t_2 = 1/2$; $t_3 = 2/3$; $t_4 = 1$; $t_5 = 3/2$	$t^* = t_4$
5		$S = \pi r \left(\frac{2}{t+1} - 1 \right)$; $t_1 = 1/5$; $t_2 = 1/3$; $t_3 = 1/2$; $t_4 = 2$; $t_5 = 3$	
6			

Задача 7

Положение механизма определяется углом φ поворота кривошипа OA . Кинематическая схема механизма, размеры звеньев, а также угловая скорость ω_o и угловое ускорение ε_o кривошипа OA приведены в таблице. В задаче необходимо выполнить следующее.

1. Выбрав масштаб расстояний, построить механизм в заданном положении.
2. Найти и показать на чертеже скорость и ускорение точки A .
3. Найти скорости точек B, C, D, E и угловые скорости звеньев механизма при помощи мгновенных центров скоростей. Необходимые расстояния измерять в масштабе по чертежу.

№	Схема механизма Размеры указаны в см.	Угловая скорость, угловое ускорение	Угол φ (град.)
1		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 30^\circ$
2		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 45^\circ$
3		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 0$	$\varphi = 60^\circ$
4		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	$\varphi = 120^\circ$
5		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	
6			

Задача 8

По ободу диска радиуса r движется точка M . Уравнение движения задано в таблице; там же указано начало M_o и направление отсчёта дуговой координаты s . Положительное направление отсчёта – по ходу часовой стрелки, если смотреть навстречу оси z . Уравнение вращения диска задано в таблице. Положительным направлением вращения считается направление против хода часовой стрелки, если смотреть с положительного

конца O_1 оси вращения OO_1 . Для момента времени $t_1=1c$ определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M .

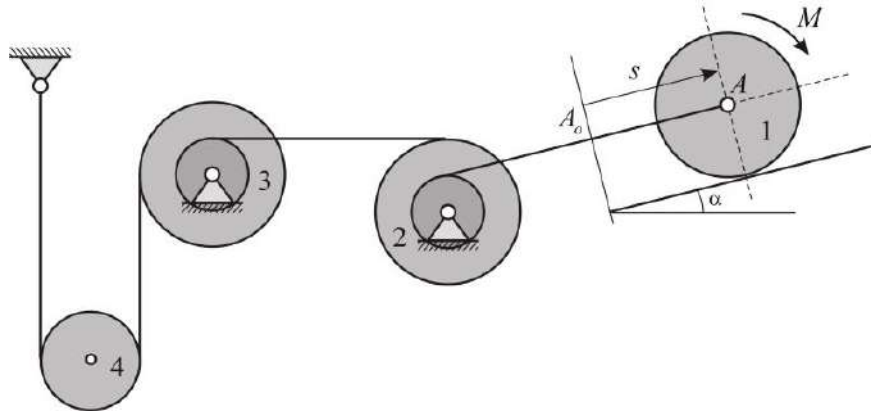
№	Схема движения	Уравнение вращения	Уравнение относительного движения
1		$\varphi = \sqrt{2} \sin \frac{\pi t}{4} - 1$	$s = \frac{\sqrt{2}}{2} \pi r \sin \frac{\pi t}{4}$
2		$\varphi = 1 - \sqrt{2} \cos \frac{\pi t}{4}$	$s = \pi r \left(\cos^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
3		$\varphi = \sin^2 \frac{\pi t}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \sin^2 \frac{\pi t}{4}$
4		$\varphi = \cos^2 \frac{\pi t}{8} - \cos^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \left(\sin^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
5		$\varphi = \sqrt{2} \left(\sin \frac{\pi t}{4} - \cos \frac{\pi t}{4} \right)$	
6			

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики):

Механическая система состоит из четырёх цилиндров, связанных между собой нерастяжимыми тросами. Каток 1 – сплошной однородный цилиндр массы $m_1 = 8m$ радиуса $r_1 = \frac{3}{2}r$ катится без скольжения по неподвижной плоскости, наклонённой под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Блоки 2 и 3 – одинаковые сплошные однородные сдвоенные цилиндры массы $m_2 = m_3 = 2m$ с внутренним радиусом $r_2 = r_3 = r$ и наружным радиусом

$R_2 = R_3 = 2r$. Даны моменты инерции цилиндров: $J_2 = J_3 = \frac{3}{2} m_2 r^2$. Величины m и r считаются заданными.

Система приводится в движение из состояния покоя моментом $M(t)$, приложенным к катушке 1.



При выполнении задания необходимо:

1. Используя общие теоремы динамики, составить систему уравнений, описывающих движение тел заданной механической системы. Исключая из этой системы уравнений внутренние силы, получить дифференциальное уравнение движения механической системы, служащее для определения зависимости $s(t)$ координаты точки A от времени.
2. Получить то же самое дифференциальное уравнение движения системы, используя теорему об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной форме.
3. Получить дифференциальное уравнение движения механической системы на основании принципа Даламбера.
4. Убедившись в совпадении результатов, полученных тремя независимыми способами, проинтегрировать дифференциальное уравнение движения системы, получив зависимость $s(t)$ координаты центра A катушки 1 от времени.
5. Определить силы натяжения тросов.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится во 2-м семестре (для очной формы обучения), во 2-м семестре (для заочной формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы
--	--	---	--	---

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.15	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Антонов В.И. Теоретическая механика (динамика): конспект лекций и содержание практических занятий / В.И. Антонов. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 120 с.	100
2	Теоретическая механика. Теория и практика [Текст] : учеб.для вузов / В. И. Антонов [и др.] ; [рец.: С. В. Шешенин, А. И. Шейн, Ю. М. Борисов]. - М. : Архитектура-С, 2011. - 600 с.	599
3	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст] : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под общ. ред. А. А. Яблонского ; [А. А. Яблонский [и др.]. - 18-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2011. - 386 с.	7

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Прокопьев В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокопьев В.И. – Электрон. текстовые данные. – М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. – 63 с. – ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/30788

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1166

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.15	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.15	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.16	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	д.т.н., доцент	Брянская Ю.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Гидравлика и гидротехническое строительство».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Механика жидкости и газа» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментальных наук, создающих базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли
	Умеет применять основные закономерности при решении задач механики жидкости и газа
	Имеет навыки экспериментальных исследований движения жидкости
ОПК-2 Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает основные понятия и физические величины, используемые в механике жидкости и газа
	Умеет применять методы математического анализа при решении задач механики жидкости и газа
	Имеет навыки владения методами гидравлического расчета напорных трубопроводов
ПК-14 Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знает основные методы физического и математического моделирования задач механики жидкости и газа
	Умеет использовать основные методики проведения экспериментальных исследований явлений механики жидкости и газа
	Имеет навыки работы на экспериментальных стендах, проведения необходимых расчетов по механике жидкости и газа

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Равновесие жидкости и газа	1	2	2	-	-	-	31	9	<i>Защита отчета по лабораторным работам</i>
2	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа	1	2	4	-	-	-			
3	Основы теории гидравлических сопротивлений	1	4	8	-	-	-			
4	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	1	2	-	-	-	-			
5	Истечение жидкости и газа из отверстий	1	2	-	-	-	-			
6	Фильтрационные течения	1	2	2	-	-	-			
7	Моделирование гидравлических явлений	1	2	-	-	-	-			
Итого:			16	16	-	-	-	31	9	<i>зачёт</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Равновесие жидкости и газа	1	2	2	-	-	-	64	4	<i>Защита отчета по лабораторным работам</i>
2	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа	1			-	-	-			
3	Основы теории гидравлических сопротивлений	1			-	-	-			
4	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	1			-	-	-			
5	Истечение жидкости и газа из отверстий	1			-	-	-			
6	Фильтрационные течения	1			-	-	-			
7	Моделирование гидравлических явлений	1			-	-	-			
Итого:			2	2	-	-	-	64	4	<i>зачёт</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	<i>Лекция 1.</i> Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.
2	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа	<i>Лекция 2.</i> Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса.
3	Основы теории гидравлических сопротивлений	<i>Лекция 3.</i> Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. <i>Лекция 4.</i> Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.
4	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<i>Лекция 5.</i> Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.
5	Истечение жидкости и газа из отверстий	<i>Лекция 6.</i> Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Число Маха. Сопло Лавалья. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.
6	Фильтрационные течения	<i>Лекция 7.</i> Фильтрационные течения. Модель фильтрации. Закон Дарси, коэффициент фильтрации. Дифференциальное уравнение для неравномерного движения грунтовых вод, его интегрирование. Формы кривых депрессии. Приток грунтовой воды к водосборной галерее, скважинам и круглым одиночным колодцам.
7	Моделирование гидравлических явлений	<i>Лекция 8.</i> Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. π -теорема.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	Предмет и основные понятия механики жидкости и газа. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Режимы движения жидкости. Основное уравнение равномерного движения. Виды движения жидкости. Основные принципы моделирования гидравлических явлений.
2	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа	
3	Основы теории гидравлических сопротивлений	
4	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	
5	Истечение жидкости и газа из отверстий	
6	Фильтрационные течения	
7	Моделирование гидравлических явлений	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Равновесие жидкости и газа	<u>Относительный покой жидкости. Параболоид вращения.</u> Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.
2.	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа	<u>Опытная проверка уравнения Бернулли.</u> Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным. <u>Режимы движения жидкости.</u> Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
3.	Основы теории гидравлических сопротивлений	<u>Потери напора по длине потока.</u> Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса. <u>Потери напора в местных сопротивлениях.</u> Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса. <u>Определение расхода с использованием лотка Вентури.</u> Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса.
7.	Фильтрационные течения	<u>Фильтрационные течения.</u> Определение коэффициента фильтрации зернистого материала. Изучение фильтрации воды через грунтовую плотину.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Равновесие жидкости и газа	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Основы теории гидравлических сопротивлений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Истечение жидкости и газа из отверстий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Фильтрационные течения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Моделирование гидравлических явлений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда. Лабораторные работы: <u>Относительный покой жидкости. Параболоид вращения.</u> Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно

		вертикальной оси.
2	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа.	<p>Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Опытная проверка уравнения Бернулли</u>. Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.</p> <p><u>Режимы движения жидкости</u>. Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.</p>
3	Основы теории гидравлических сопротивлений	<p>Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Потери напора по длине потока</u>. Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.</p> <p><u>Потери напора в местных сопротивлениях</u>. Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса.</p> <p><u>Определение расхода с использованием лотка Вентури</u>. Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса.</p>
4	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах.	<p>Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.</p>
5	Истечение жидкости и газа из отверстий	<p>Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Число Маха. Сопло Лавала. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.</p>
6	Фильтрационные течения	<p>Фильтрационные течения. Модель фильтрации. Закон Дарси, коэффициент фильтрации. Дифференциальное уравнение для неравномерного движения грунтовых вод, его интегрирование. Формы кривых депрессии. Приток грунтовой воды к водосборной галерее, скважинам и круглым одиночным колодцам.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Фильтрационные течения</u>. Определение коэффициента фильтрации зернистого материала. Изучение фильтрации воды через грунтовую плотину.</p>
7	Моделирование гидравлических явлений	<p>Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. π-теорема.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.16	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли	1,2,3	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Умеет применять основные закономерности при решении задач механики жидкости и газа	1,2,3,4,5,6,7	зачёт
Имеет навыки экспериментальных исследований движения жидкости	1,2,3,6	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Знает основные понятия и физические величины, используемые в механике жидкости и газа	1,2,3,4,5,6,7	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Умеет применять методы математического анализа при решении задач механики жидкости и газа	1,2,3,4,5,6,7	зачёт
Имеет навыки владения методами гидравлического	2,3,4	зачёт, защита отчёта по

расчета напорных трубопроводов		лабораторным работам
Знает основные методы физического и математического моделирования задач механики жидкости и газа	7	зачёт
Умеет использовать основные методики проведения экспериментальных исследований явлений механики жидкости и газа	1,2,3,6	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки работы на экспериментальных стендах, проведения необходимых расчетов по механике жидкости и газа	1,2,3,4,5,6,7	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
Умения	Правильность ответов на вопросы
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта для очной формы обучения в 1-м, для заочной формы обучения – в виде зачёта в 1-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Равновесие жидкости и газа	Плотность и удельный вес жидкости и газа. Гидростатическое давление и его свойства. Основной закон и

		<p>уравнение гидростатики. Изменение объема капельных жидкостей и газов при изменении давления. Внешние силы, действующие на жидкость, находящуюся в покое. Вязкость жидкости и газа. Закон Архимеда. Расширение жидкостей и газов при изменении температуры. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Давление жидкости на плоские поверхности. Поверхности равного давления и их свойства. Дифференциальное уравнение поверхности уровня.</p>
2.	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа	<p>Уравнения Л.Эйлера для плавно изменяющегося движения. Уравнение Эйлера для идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и газа. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический смысл слагаемых. Уравнение Бернулли для движения потока вязкой жидкости. Расходомер Вентури. Методы исследования движения жидкости. Уравнение неразрывности. Интегрирование основного дифференциального уравнения гидростатики для случая, когда массовой силой является сила тяжести. Основное уравнение равномерного движения жидкости.</p>
3.	Основы теории гидравлических сопротивлений	<p>Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса. Ламинарное течение в трубе. Распределение скоростей. Потери напора при ламинарном движении. Турбулентные касательные напряжения в потоке жидкости. Распределение осредненных скоростей в турбулентном потоке. Закономерности сопротивления трубопроводов при турбулентном движении. Местные сопротивления. Потери напора в местных сопротивлениях. Взаимное влияние местных сопротивлений. Гидравлически гладкие трубы, их сопротивление. Потери напора, их расчет при различных режимах сопротивления. Потери энергии в круглой цилиндрической трубе. Вязкость при турбулентном течении. Вязкий подслои и режимы сопротивления. Структура турбулентного потока согласно гипотезе Л.Прандтля. Исследования Никурадзе. График Никурадзе.</p>
4.	Установившееся и неустановившееся движение жидкости	<p>Уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки жидкости. Уравнение неустановившегося течения в круглой цилиндрической трубе. Гидравлический расчет «длинных» трубопроводов. Формула Шези. Особенности расчета коротких и длинных трубопроводов. Гидравлический расчет последовательного соединения трубопроводов. Гидравлический расчет параллельного соединения трубопроводов. Расчет простого трубопровода при истечении жидкости в атмосферу и под уровень. Расчет кольцевой сети.</p>
5.	Истечение жидкости из отверстий и насадков	<p>Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Особенности течения и расход через большое отверстие.</p>

		Истечение жидкости через внешний цилиндрический насадок.
6.	Фильтрационные течения	Общие положения теории фильтрации. Закон Дарси. Равномерное движение фильтрационного потока.
7.	Моделирование гидравлических явлений	Общие принципы моделирования гидравлических явлений. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие. λ -теорема, её применение. Критерии подобия.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по ЛР.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема отчёта по лабораторным работам "Гидравлические расчёты и экспериментальные исследования равновесия и движения жидкости".

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

1. Что называется равновесием жидкости?
2. Что называется относительным равновесием?
3. Основная теорема гидростатики.
4. Что такое поверхности уровня, их свойства.
5. Дифференциальное уравнение поверхности уровня.
6. Избыточное гидростатическое давление в точке.
7. Сила давления жидкости на плоскую поверхность (формула).
8. Закон Архимеда.
9. Какие силы называются массовыми, какие поверхностными.
10. Условие для поверхностных сил при равновесии жидкости.
11. Сила давления жидкости на плоские поверхности.
12. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
13. Определение ламинарного движения.
14. Определение турбулентного движения.
15. Характер распределения скоростей при ламинарном и турбулентном движении.
16. Число (критерий) Рейнольдса (формула, физический смысл).
17. Что называется критическим числом Рейнольдса.
18. Что называется критической скоростью?
19. Формула объемного расхода.
20. Что такое вязкость жидкости.
21. От чего зависит и каким образом изменяется вязкость капельных жидкостей и газов.
22. Каким способом замеряется расход жидкости в лабораторной работе?
23. Каким образом определялась средняя скорость потока в лабораторной работе?
24. Зарисуйте и объясните профиль скорости потока в трубе.
25. Что называется живым сечением?
26. Что называется смоченным периметром?
27. Что такое эквивалентный диаметр?
28. Для чего нужно знать число Рейнольдса.
29. Какая жидкость называется идеальной?
30. Запишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
31. Запишите уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.

32. Запишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
33. Что называется элементарной струйкой?
34. Геометрический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
35. Энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
36. Коэффициент Кориолиса.
37. Построение линии полной энергии и пьезометрической линии.
38. Какие приборы для измерения давления используются в лабораторной работе?
39. Как изменяются составляющие уравнения Бернулли в месте сужения потока и почему?
40. Что называется живым сечением?
41. Показать на своей диаграмме все составляющие уравнения Бернулли, пьезометрическую линию и линию полного напора.
42. Почему при сужении трубопровода пьезометрическая линия делает «скачок» вниз?
43. Принцип работы расходомера Вентури.
44. Что называется коэффициентом расхода расходомера Вентури?
45. Что такое λ (размерность, от чего зависит, физический смысл).
46. Что такое эквивалентная шероховатость.
47. Что называется гидравлически гладкими трубами.
48. График Никурадзе.
49. Структура турбулентного потока согласно гипотезе Прандтля.
50. Для чего нужно знать λ .
51. Что такое абсолютная шероховатость.
52. Что такое относительная шероховатость?
53. Как определяются потери напора на трение по длине (формула).
54. Что называется гидравлическим уклоном?
55. От каких параметров зависит величина потерь напора на трение?
56. Что такое местное сопротивление?
57. От каких параметров зависит величина потерь напора в местных сопротивлениях?
58. Как определяются потери напора в любом местном сопротивлении.
59. Почему происходят дополнительные потери напора в местных сопротивлениях.
60. Как изменяются скорость и давление при внезапном расширении.
61. Формула Борда – Карно.
62. Что такое ζ (размерность, от чего зависит, как определяется)?
63. Что называется длиной влияния местного сопротивления?
64. Взаимное влияние местных сопротивлений.
65. Кавитация в местных сопротивлениях.
66. Что называется малым отверстием
67. Что называется большим отверстием
68. Что называется тонкой и толстой стенкой.
69. Причины сжатия струи после выхода из отверстия.
70. Что такое инверсия струи, причины её возникновения?
71. Формула для определения скорости истечения.
72. Коэффициенты μ , φ , ε , ζ .
73. Для чего применяют внешний цилиндрический насадок?
74. Величина вакуума в насадке.
75. Типы насадков.
76. Почему увеличивается расход при истечении через внешний цилиндрический насадок.
77. Распределение скоростей при истечении через большое отверстие.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выпол-	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий,	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход ре-

нения заданий	не может обосновать выбор метода решения задач	шения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.16	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1) Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Гусев, А. А. Механика жидкости и газа [Текст] : учебник для академического бакалавриата / А. А. Гусев. - 3-е изд., испр.и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 232 с.	50
2	Чугаев Р.Р. Гидравлика. – М.: Бастет, 2013. 672 с.	14
3	Зуйков, А. Л. Гидравлика [Текст] : учебник: в 2-х т. / А. Л. Зуйков. - Москва : МГСУ, 2014 - 2015. - ISBN 978-5-7264-0833-0 Т.2 : Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений. - 2015. - 418 с.	40
4	Примеры расчетов по гидравлике. Под ред. А.Д. Альтшуля – М.: Альянс, 2013, 255 с.	50
5	Гусев А.А. Гидравлика. Теория и практика. - М.: Юрайт, 2014. 285 с.	200

2)

3) Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Зуйков А.Л. Гидравлика. Том 1. Основы механики жидкости [Электронный ресурс]: учебник/ Зуйков А.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 520 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30341 .
2	Сапухин, А. А. Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 112 с. — 978-5-7264-0915-3. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30350.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1144

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.16	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.16	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 115 КМК, 115а КМК Научно-образовательный центр «Гидротехника». Лаборатория гидромеханики и гидравлики, Лаборатория гидромеханики и гидравлики. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории гидромеханики и гидравлики	Стенд для изучения истечения жидкости из отверстия и насадков Стенд для изучения режимов движения жидкости Стенд для изучения уравнения Бернулли Стенд для изучения фильтрационных расчетов Стенд для определения гидравлических сопротивлений (с насосом) Стенд для определения относительного равновесия в не рабочем состоянии Большой гидравлический лоток G.U.N.T. Лазерная доплеровская измерительная система (ЛДИС) для 3D исследования ЛАД-056 Верхняя напорная емкость с коммуникациями Демонстрационный подиум для проведения экспериментов на стенде	ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Комплекс оборудования рабочих мест для демонстрации и управления экспериментом н</p> <p>Подземные емкости для обеспечения работы учебных и научных стендов с насосной</p> <p>Системный блок RDW Computers Office 100 (8 шт.)</p> <p>Стенд для изучения фильтрационных расчетов</p> <p>Стенд для определения гидравлических сопротивлений (с насосом)</p> <p>Стенд для определения относительного равновесия</p> <p>Технологические площадки для распределения нагрузки на перекрытие от стенда</p> <p>Web-камера Logitech</p> <p>ИБП тип 1 APS 900 для компьютера</p> <p>Монитор Samsung</p> <p>Прилавок № 2/850*900*560/</p> <p>Прилавок № 3/850*900*560/</p> <p>Прилавок № 3/850*900*560/</p> <p>Стол угловой компьютерный 1800*1500*756</p> <p>Шкаф бухгалтерский Контур КБС 012Т</p> <p>Шкаф для документов со стеклом с антресолью 800*400*300</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700</p> <p>Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)</p> <p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)</p> <p>Компьютер Тип № 1 (6 шт.)</p> <p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)</p> <p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)</p> <p>Плоттер / HP DJ T770</p> <p>Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)</p> <p>Принтер / HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Принтер /Тип № 4 н/т</p> <p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn</p> <p>Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)</p> <p>Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo КС36 2007 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование элемента образовательной программы
Б1.Б.17	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность/профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доц.	к.т.н., доцент	М.К. Агаханов
Доц.	к.т.н., доцент	А.В. Гордеев
Проф.	д. ф.-м.н, профессор	Р.А. Турусов

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Соппротивление материалов»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Техническая механика» является формирование компетенций обучающегося в области технической механики, получение знаний, умений и навыков, позволяющих грамотно решать простейшие задачи сопротивления материалов и строительной механики стержневых систем, освоение студентами методов расчета элементов конструкций в соответствии с нормативными документами.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>Знает основные принципы моделирования равновесия материальных тел Знает постановку и методы решения задач равновесия механических систем Знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов и строительной механики Знает методы и практические приемы расчета на прочность стержней при различных типах нагрузок Знает основные прочностные и деформационные характеристики материалов Знает практические приемы определения усилий и напряжений в стержне при динамических нагрузках Умеет самостоятельно составить расчетную схему конструкции, выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности, оценивать точность теоретических моделей Имеет навыки определения основных постоянных упругости материала, характеристик прочности материала из испытаний образцов на растяжение (сжатие) Имеет навыки оценки прочности, жесткости и устойчивости стержней</p>
<p>ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Умеет определять геометрические характеристики сечений Умеет находить внутренние усилия в прямых стержнях при растяжении и сжатии, изгибе и кручении Умеет вычислять и оценивать напряжения и деформации в стержнях Умеет подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости Умеет производить расчет простых плоских статически определимых и статически неопределимых стержневых систем Имеет навыки применения строительных норм в расчетах стержней по первой и второй группам предельных состояний</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	3	2							<p><i>Домашнее задание №1 (р.2,3,5)</i></p> <p><i>Защита отчета по ЛР</i></p> <p><i>Контрольная работа (р.5)</i></p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	3	4	2	4					
3	Геометрические характеристики сечений	3	2		4					
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	3	2		2					
5	Плоский поперечный изгиб стержня	3	6		6					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	3	2		2			80	36	
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	3	2							
8	Статически определимые стержневые системы	3	2		6					
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	3	2		2					
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	3	4		2					

11	Устойчивость центрально сжатого стержня	3	2		2					<i>Домашнее задание №2 (р.7,8,9,10,11)</i>
12	Динамические нагрузки	3	2							
	Итого:	3	32	2	30			80	36	Экзамен

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося						Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Основные понятия, положения, гипотезы сопротивления материалов и строительной механики	3	2							<i>Домашнее задание №1 (р.2,3,5)</i> <i>Защита отчета по ЛР</i> <i>Контрольная работа (р.5)</i> <i>Домашнее задание №2 (р.7,8,9,10,11)</i>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	3		2						
3	Геометрические характеристики сечений	3								
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	3								
5	Плоский поперечный изгиб стержня	3			2					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	3								
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	3					165	9		
8	Статически определимые стержневые системы	3								
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	3								
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	3								
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	3								
12	Динамические нагрузки	3								
	Итого:	3	2	2	2			165	9	Экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках практических занятий предусмотрено защита отчета лабораторных работ.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия, положения, гипотезы	Основные понятия сопротивления материалов. Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы

	сопротивления материалов и строительной механики	закрепления стержней. Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность).
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Основные понятия. Метод сечений. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности (временное сопротивление), напряжение при разрыве (истинное и условное), упругие, пластические и остаточные деформации, истинное и условное напряжение при разрыве. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.
3	Геометрические характеристики сечений	Статические моменты и моменты инерции. Порядок определение центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.

6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.
8	Статически определимые стержневые системы	Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (рамы и трехшарнирные арки без затяжки и с затяжкой). Принципы расчета многопролетных балок и рам с использованием поэтажной схемы.
9	Определение перемещений статически определимых стержневых систем методом Мора.	Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Статическая и кинематическая проверка результатов.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы. Условие устойчивости. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба.
12	Динамические нагрузки	Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Подъем груза с ускорением. Удар. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия, положения, гипотезы сопротивления материалов и строительной механики	Вводная лекция по курсу «Механика. Техническая механика» с указанием тем для самостоятельного изучения и рекомендациями по их изучению

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент

	Пуассона малоуглеродистой стали. Лабораторная работа №2. Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали.
--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Эпюры продольных сил и нормальных напряжений, удлинения и перемещения в стержне ступенчато-постоянного сечения. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.
3	Геометрические характеристики сечений	Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик несимметричного сечения, состоящего из стандартных профилей (сортамент).
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Двухосное напряженное состояние. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений. Понятие о круге Мора (двухосное напряженное состояние).
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений. Подбор сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение).
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня. Кинематический анализ сооружений (стержневых систем).	Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости.
8	Статически определимые стержневые системы	Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в П-образной и Г-образной рамах. Особенности расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Способы построения эпюр внутренних усилий. Понятие о расчете распорных систем. Особенности расчета трехшарнирных рам и арок. Кривая давления. Способы определения продольных сил в стержнях ферм.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	Определение перемещений в балке и раме от нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие нагрузки.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня.	Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Примеры решения (выполнения) задач контрольной работы и домашнего задания по построению эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой, по построению эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений, по подбору сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение).

4.4 Компьютерные практикумы

Учебным планом компьютерные практикумы не предусмотрены.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы сопротивления материалов и строительной механики	Метод сечений. Нормальные и касательные напряжения. Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Напряжения в наклонных сечениях стержня. Максимальные касательные напряжения. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.
3	Геометрические характеристики сечений	Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний. Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений.

		Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).
5	Плоский поперечный изгиб стержня.	Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Главные напряжения при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем).	Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.
8	Статически определимые стержневые системы	Трехшарнирные рамы. Трехшарнирные арки. Рациональное очертание оси арки. Расчет и конструирование ферм.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	Особенности применения формулы Мора для балок, плоских рам и ферм.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Расчет прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Выбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Особенности кривых Велера для стали и алюминия.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы сопротивления материалов и строительной механики	Основные понятия сопротивления материалов. Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней. Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Метод сечений. Нормальные и касательные напряжения. Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Основные понятия. Метод сечений. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности (временное сопротивление), напряжение при разрыве (истинное и условное), упругие, пластические и

		<p>остаточные деформации, истинное и условное напряжение при разрыве. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений, удлинения и перемещения в стержне ступенчато-постоянного сечения. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.</p> <p>Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали.</p> <p>Лабораторная работа №2. Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали. Напряжение в наклонных сечениях стержня. Максимальные касательные напряжения. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.</p>
3	Геометрические характеристики сечений	<p>Статические моменты и моменты инерции. Порядок определение центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.</p> <p>Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик несимметричного сечения, состоящего из стандартных профилей (сортамент).</p> <p>Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции.</p>
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	<p>Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений. Понятие о круге Мора (двухосное напряженное состояние).</p> <p>Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний. Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений. Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений) Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций) Третья теория</p>

		прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений)
5	Плоский поперечный изгиб стержня	<p>Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент.</p> <p>Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них.</p> <p>Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение.</p> <p>Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб.</p> <p>Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям. Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений. Подбор сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение). Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Главные напряжения при поперечном изгибе.</p>
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	<p>Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.</p> <p>Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости. Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.</p>
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	<p>Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости.</p> <p>Принципы формирования геометрически неизменяемых систем. Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.</p>
8	Статически определимые стержневые системы	<p>Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (рамы и трехшарнирные арки без затяжки и с затяжкой). Принципы расчета многопролетных балок и рам с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в П-образной и Г-образной рамах. Особенности расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Способы построения эпюр внутренних усилий. Понятие о расчете распорных систем. Особенности расчета трехшарнирных рам и арок. Кривая давления.</p> <p>Способы определения продольных сил в стержнях ферм. Трехшарнирные рамы. Трехшарнирные арки. Рациональное очертание оси арки. Расчет и конструирование ферм.</p>
9	Определение перемещений статически определимых стержневых системах методом Мора.	<p>Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм.</p> <p>Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона. Определение перемещений в балке и раме от нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К. Особенности применения формулы Мора для балок, плоских рам и ферм.</p>

10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Статическая и кинематическая проверка результатов. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие нагрузки. Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы. Условие устойчивости. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба. Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость. Расчет прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Выбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Подъем груза с ускорением. Удар. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости. Особенности кривых Вёлера для стали и алюминия.

5 Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6 Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.17	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные принципы моделирования равновесия материальных тел	1, 12	Экзамен
Знает постановку и методы решения задач равновесия механических систем	1, 12	Экзамен
Знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов и строительной механики	1	Экзамен
Знает методы и практические приемы расчета стержней при различных типах нагрузок	2, 5, 6, 8, 9, 10, 11	Контрольная работа (р.5) Домашнее задание № 1 Домашнее задание № 2 Экзамен

Знает основные прочностные и деформационные характеристики материалов	2, 3	Домашнее задание № 1 Экзамен
Знает практические приемы определения усилий и напряжений в стержне при динамических нагрузках	12	Экзамен
Умеет самостоятельно составить расчетную схему, выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности, оценивать точность теоретических моделей	4	Экзамен
Имеет навыки определения основных постоянных упругости материала, характеристик прочности материала из испытаний образцов на растяжение (сжатие)	2	Экзамен
Имеет навыки оценки прочности, жесткости и устойчивости стержней	2, 5, 6, 9, 11	Контрольная работа (р.5) Домашнее задание № 1 Домашнее задание № 2 Экзамен
Умеет определять геометрические характеристики сечений	3	Домашнее задание № 1 Домашнее задание № 2 Экзамен
Умеет находить внутренние усилия в прямых стержнях при растяжении и сжатии, изгибе и кручении, вычислять и оценивать напряжения и деформации в стержнях, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости	2, 5, 6, 9, 11	Контрольная работа (р.5) Домашнее задание № 1 Домашнее задание № 2 Экзамен
Умеет производить расчет простых плоских статически определимых и статически неопределимых стержневых систем	7, 8, 9, 10	Домашнее задание № 1 Домашнее задание № 2 Экзамен
Имеет навыки применения строительных норм в расчетах стержней по первой и второй группам предельных состояний	2, 5, 6, 11	Контрольная работа (р.5) Домашнее задание № 1 Экзамен

1.1. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий

	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

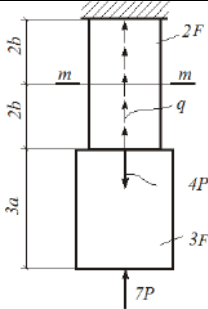
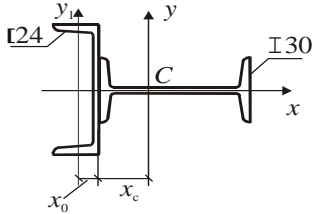
2.1. Промежуточная аттестация

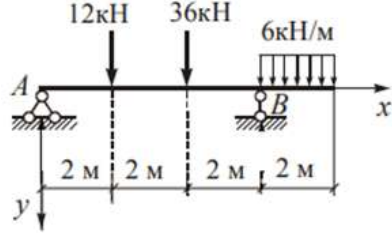
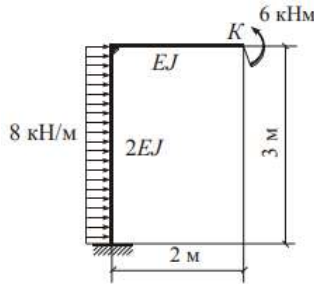
2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

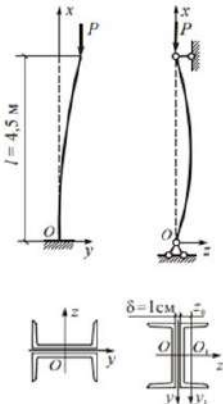
Форма (ы) промежуточной аттестации:
экзамен – в 3 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия, положения, гипотезы сопротивления материалов и строительной механики.	<p>1. Понятие о расчетной схеме.</p> <p>2. Основные принципы и предположения технической механики: - гипотеза плоских сечений; - принцип суперпозиции; - принцип Сен-Венана; - гипотеза о малых перемещениях; - гипотезы о свойствах материала (упругость, сплошность, однородность, изотропия, пластичность).</p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.	<p>1. Основные понятия. Метод сечений.</p> <p>2. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса.</p> <p>3. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность.</p> <p>4. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения.</p> <p>5. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.</p> <p>6. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение.</p> <p>7. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение.</p> <p>8. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Опасное напряжение.</p> <p>9. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p> <p style="text-align: center;"><i>Типовая задача</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определить продольную силу и нормальные напряжения в сечении <i>m-m</i> стержня.

		
3	Геометрические характеристики сечений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статические моменты и моменты инерции. 2. Порядок определение центра тяжести составного сечения. 3. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). 4. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. 5. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. 6. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции. <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Определить координату центра тяжести сечения x_c и главные центральные моменты инерции.  <p style="text-align: right;"> $I 24, F = 30,6 \text{ см}^2, x_0 = 2,42 \text{ см.}$ $I 30, F = 46,5 \text{ см}^2.$ </p>
4	Напряженное состояние в точке твердого тела.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. 2. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. 3. Закон парности касательных напряжений. 4. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. 5. Понятие о наибольших касательных напряжениях. 6. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.
5	Плоский поперечный изгиб стержня.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. 2. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. 3. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. 4. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. 5. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. 6. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения. 7. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям. 8. Главные напряжения при изгибе. <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> Построить эпюры M и Q. Подобрать сечение балки в виде стального прокатного двутавра. Найти наибольшее нормальное напряжение $\sigma_{нб}$ в опасном сечении балки и наибольшее касательное напряжение $\tau_{нб}$ в балке, нагруженной расчетной нагрузкой. $R=13\text{МПа}$, $\gamma_c=1$. 
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	<ol style="list-style-type: none"> Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем).	<ol style="list-style-type: none"> Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.
8	Статически определимые стержневые системы.	<ol style="list-style-type: none"> Принципы конструирования и расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Распорные системы. Трехшарнирные рамы. Принципы расчета. Трехшарнирные арки – принципы расчета. Рациональное очертание оси арки.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	<ol style="list-style-type: none"> Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона. <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Определить с помощью метода Мора перемещение точки К 
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	<ol style="list-style-type: none"> Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Порядок расчета статически неопределимой плоской рамы на действие нагрузки. Статическая и кинематическая проверка результатов.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	<ol style="list-style-type: none"> Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней.

		<p>4. Другие формулы для определения критической силы. 5. Условие устойчивости. 6. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба.</p> <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Для центрально сжатого стержня, имеющего различные опорные закрепления в двух главных плоскостях Oxy и Oxz. Подобрать сечение стержня из условия устойчивости. Определить $P_{кр}$ и $\sigma_{кр}$. $R = 200$ МПа, $\sigma_T = 240$ Мпа, $\sigma_{шц} = 200$ Мпа, $E = 2,1 \cdot 10^4$ кН/см², $P_H = 550$ кН, $\gamma_f = 1,2$, $\gamma_c = 1$. 
12	Динамические нагрузки.	<p>1. Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. 2. Подъем груза с ускорением. Удар. 3. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости.</p>

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

2.2 Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

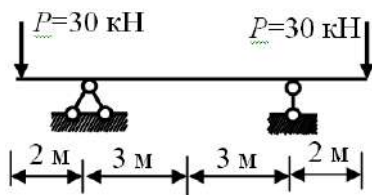
- контрольная работа;
- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР.

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

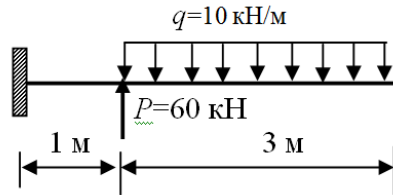
- Типовые задачи для контрольной работы

Тема: Изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе

Построить эпюры M и Q



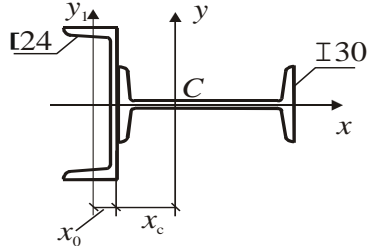
Построить эпюры M и Q



- Типовые задачи для домашнего задания №1

Тема: Центральное растяжение и сжатие прямого стержня. Геометрические характеристики сечения. Внутренние усилия при изгибе. Напряжения при изгибе.

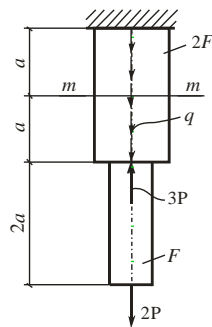
Определение координаты центра тяжести составного сечения



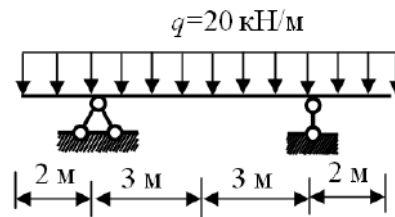
$$I 24, F = 30,6 \text{ см}^2, x_0 = 2,42 \text{ см.}$$

$$I 30, F = 46,5 \text{ см}^2.$$

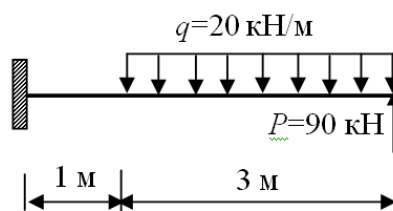
Определение продольной силы в сечении *m-m* стержня



Построить эпюры M и Q , подобрать двутавровое сечение ($R=210$ МПа, $\gamma_f = 1,2; \gamma_c = 1$) и определить наибольшие нормальные и касательные напряжения.



Построить эпюры M и Q , подобрать двутавровое сечение ($R=210$ МПа, $\gamma_f = 1,2; \gamma_c = 1$) и определить наибольшие нормальные и касательные напряжения.



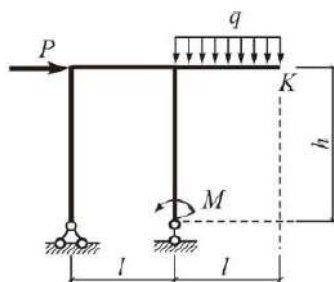
Перечень типовых контрольных вопросов для защиты домашнего задания №1:

1. Метод сечений. Продольная сила (определение, правило знака).
2. Дифференциальная зависимость между продольной силой и распределенной нагрузкой.
3. Построение эпюры продольных сил по длине стержня ступенчато-постоянного сечения (показать на примере решения задачи).
4. Напряжения в поперечных сечениях стержня.
 5. Построение эпюры нормальных напряжений по длине стержня ступенчато-постоянного сечения (показать на примере решения задачи).
 6. Определение удлинений и осевых перемещений. Жесткость при растяжении и сжатии.
 7. Определение опорных реакций.
 8. Применение метода сечений для вычисления продольной силы.
 9. Условие прочности.
 10. Порядок подбора поперечного сечения стержня при его растяжении в статически определимой системе.
 11. Определение удлинения растянутого стержня.
 12. Статические моменты и последовательность нахождения центра тяжести сечения. y
 13. Осевые и центробежный моменты инерции.
 14. Изменение моментов инерции при параллельном смещении осей.
 15. Главные оси инерции и главные моменты инерции.
 16. Моменты инерции простых (прямоугольника, треугольника, круга, кольца и полукруга) и составных сечений.
 17. Порядок решения задачи об определении геометрических характеристик сечения с одной осью симметрии.
 18. Моменты сопротивления сечения.
 19. Внутренние усилия при поперечном изгибе – поперечная сила и изгибающий момент (метод сечений, порядок определения, правило знаков).
 20. Дифференциальные зависимости при поперечном изгибе.
 21. Построение эпюр внутренних усилий в балках (показать на примере решения задачи).
 22. Правила визуальной проверки эпюр внутренних усилий.
 23. Нормальные напряжения. Момент сопротивления сечения.
 24. Условие прочности. Подбор сечения изгибаемой балки в виде двутавра, круга, прямоугольника.
 25. Решение задачи на подбор сечения балки.
 26. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
 27. Главные напряжения при поперечном изгибе.

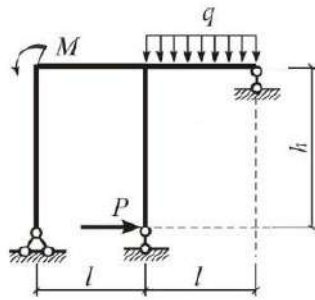
- *Типовые задачи для домашнего задания №2*

Тема: Определение усилий и перемещений в статически определимой раме. Расчет статически неопределимой рамы методом сил. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость.

Построить эпюры M , Q и N . Определить перемещения в точке K



Расчет статически неопределимой рамы (Построить эпюры M , Q и N)



Перечень типовых контрольных вопросов для защиты домашнего задания №2:

1. Внутренние усилия в рамах. Продольная сила, поперечная сила, изгибающий момент (метод сечений, правила знаков, порядок их определения в сечениях рамы).
2. Построение эпюр внутренних усилий в раме (показать на примере решения задачи).
3. Поэтажная схема. Расчет балок с шарнирами (показать на примере решения задачи).
4. Определение усилий в статически определимой ферме (показать на примере решения задачи).
5. Кинематический анализ статически определимой многопролетной рамы и построение поэтажной схемы (показать на примере решения задачи).
6. Распорные системы в строительстве и их особенности.
7. Расчет трехшарнирной рамы (показать на примере решения задачи).
8. Особенности работы трехшарнирных арок. Рациональное очертание оси арки.
9. Формула для Мора определения перемещений. Особенности ее использования для балок, рам и ферм.
10. Правило Верещагина А.К. «перемножения эпюр».
11. Решение задачи на определение перемещений.
12. Степень статической неопределимости.
13. Основная система метода сил и принципы ее построения.
14. Порядок расчета рамы методом сил.
15. Кинематическая проверка результатов расчета.
16. Расчет рамы с одним неизвестным (показать на примере решения задачи).
17. Понятие о продольном изгибе.
18. Гибкость. Влияние способов закрепления стержня. Коэффициент приведения длины.
19. Критическая сила и формулы для ее определения в зависимости от гибкости и материала стержня.
20. Порядок расчета центрально сжатого стержня на продольный изгиб.
21. Практический способ расчета сжимаемого стержня при использовании коэффициента продольного изгиба.

• *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

Лабораторная работа №1 «Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона».

1. Коэффициент Пуассона и его значения для различных материалов.
2. Определение поперечной деформации по величине коэффициента Пуассона.
3. Закон Гука при одноосном напряженном состоянии.
4. Определение нормального напряжения в поперечном сечении.
5. Определение модуля упругости в эксперименте.
6. Влияние величины модуля упругости на значение деформации стержня.
7. Метод электротензометрии: приборы для измерения деформаций.
8. Жесткость стержня при растяжении или сжатии стержня.
9. Цель использования двух тензорезисторов при измерении продольной и поперечной деформаций.
10. Устройство тензорезистора.

Лабораторная работа №2 «Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали».

1. Цель испытания материала на растяжение.
2. Абсолютное удлинение стержня, его размерность.
3. Относительное удлинение стержня, его размерность.
4. Деформации упругие, пластичные и остаточные.
5. Площадка текучести, определение предела текучести.
6. Определение временного сопротивления (предела прочности).
7. Определение истинного напряжения при разрыве.
8. Условная диаграмма напряжений, условное напряжение при разрыве.
9. Отличие истинной диаграммы напряжений от условной.
10. Определение относительного сужения после разрыва образца.

• *Состав домашних заданий*

Домашнее задание №1

Тема " Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения "

Задача 1. Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения требуется:

1. Определить опорную реакцию.
 2. Вычислить значения продольных сил в характерных сечениях и построить эпюру продольных сил N .
 3. Построить эпюру нормальных напряжений σ .
 4. Найти величины удлинений участков стержня Δl_i и удлинение всего стержня Δl .
- Определить значения осевых перемещений и характерных сечений стержня.

Задача 2. Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы

Требуется произвести расчет по первой группе предельных состояний, полагая класс сооружения по ответственности КС-3 (коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1,2$).

1. Определить расчетное значение силы P_p , приняв коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$. 2. Определить расчетное значение собственного веса жесткого стержня G_p , приняв нормативную нагрузку q (вес 1 п. м) в соответствии с заданием и коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$. 3. Определить значение расчетной продольной силы N в стержне.

4. Подобрать сечение стержня из двух стальных прокатных равнополочных уголков из стали марки С245, приняв коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$, коэффициент надежности по материалу $\gamma_m = 1,025$.

5. Проверить прочность найденного сечения.

6. Определить удлинение Δl стержня АВ, приняв модуль упругости стали $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа.

Тема " Определение геометрических характеристик сечения "

Задача 1. Для сечения, имеющего одну ось симметрии требуется:

1. Определить положение центра тяжести сечения.
2. Вычислить моменты инерции относительно двух взаимно перпендикулярных центральных осей (одна из которых является осью симметрии).
3. Установить положение главных центральных осей инерции.
4. Вычислить главные радиусы инерции.
5. Определить моменты сопротивления сечения для нижних, верхних, правых и левых волокон.

Тема " Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках "

Для статически определимых балок требуется:

1. Определить опорные реакции.

2. Построить эпюры внутренних усилий Q и M .

Тема " Напряжения при изгибе "

Для балки требуется:

1. Подобрать сечение балки из стального двутавра (марка стали С245), приняв коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$ и коэффициент надежности по материалу $\gamma_m = 1,025$.
2. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в сечении двутавра. 3. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для двутавра.
4. Подобрать сечение балки в виде прямоугольника, приняв отношение его высоты к ширине равным 2 (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 1).
5. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в прямоугольном сечении.
6. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для прямоугольного сечения.
7. Подобрать сечение балки в виде круга (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 1).
8. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в круглом сечении. 9. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для круглого сечения.
10. Определить, какое из трех сечений является наиболее экономичным (по количеству материала).

Домашнее задание №2

Тема " Определение усилий и перемещений в статически определимой раме "

Для статически определимой рамы требуется:

1. Выполнить кинематический анализ.
 2. Определить опорные реакции.
 3. Построить эпюры N , Q и M .
 4. Проверить выполнение условий равновесия для всех узлов рамы.
 5. Определить методом Мора горизонтальное или угловое перемещение в точке К.
- (При расчете принять жесткости горизонтальных EJ_p (ригелей) и вертикальных $EJ_{ст}$ (стоек) стержней одинаковыми. Результат расчета перемещений представить, не раскрывая значения жесткости).

Тема " Расчет статически неопределимой рамы с помощью метода сил "

Для статически неопределимой рамы требуется:

1. Выполнить кинематический анализ и определить ее степень статической неопределимости.
 2. Рассчитать раму с помощью метода сил.
 3. Построить окончательные эпюры N , Q и M .
 4. Выполнить статическую и кинематическую проверки результатов расчета.
 5. Определить методом Мора горизонтальное или угловое перемещение в точке К.
- (При расчете принять жесткости горизонтальных EJ_p (ригелей) и вертикальных $EJ_{ст}$ (стоек) стержней одинаковыми. Результат расчета перемещений представить, не раскрывая значения жесткости).

Тема " Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость "

Для стального центрально-сжатого стержня симметричного сечения с различными условиями закрепления в разных плоскостях:

1. Определить геометрические характеристики поперечного сечения.
2. Найти гибкости в главных плоскостях.

3. Определить значение критической силы $P_{кр}$, приняв модуль упругости стали равным $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа.

4. Определить значение допускаемой силы $P_{доп}$, приняв расчетное сопротивление стали $R = 240$ МПа, коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3-м семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.

Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.17	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.	205
2	Атаров Н.М., Варданян Г.С., Горшков А.А., Леонтьев А.Н. Сопротивление материалов. Учебное пособие, Ч. 2. – Москва: МГСУ, 2013. -97 с.	180
3	Н. М. Атаров, Г. С. Варданян [и др.] Сопротивление материалов (с примерами решения задач). учебное пособие, М.: КНОРУС, 2017. - 331 с.	300

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Агаханов М.К., Богопольский В.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : курс лекций, учебное пособие, М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 178 с.	www.iprbookshop.ru/63782
2	Ильяшенко А. В., Астахова А.Я. Перемещение в балках и рамах при прямом изгибе в тестах [Электронный ресурс]: учебное пособие, Москва : МГСУ, 2015. – 88 с	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/23.pdf
3	Атапин В.Г., Пель А.Н., Темников А.И. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебник, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 507 с.	www.iprbookshop.ru/45435
4	Агапов В.П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник, М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 с.	www.iprbookshop.ru/26864

5	Атаров Н. М.[и др.] Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. Ч. 1. - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 66 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf
6	Атаров Н. М. [и др.] Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. Ч. 2 / под ред. Н. М. Атарова. - 3-е изд. (эл.). - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 99 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Ильяшенко А.В., Астахова А.Я. Центральное растяжение и сжатие стержней в тестах : методические указания к самостоятельной работе студентов / Московский государственный строительный университет, каф. сопротивления материалов, Москва : МГСУ, 2013. - 51 с.
2	Агаханов М.К. Экспериментальные исследования механических характеристик материалов и деформирования элементов конструкций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т, каф. сопротивления материалов ; - Электрон. текстовые дан. (0,56 Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2017.
3	Атаров Н. М.[и др.] Задания по расчетно-графическим работам по сопротивлению материалов Ч. 1. : учебно-методическое издание для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" (бакалавры, специалисты и магистры) : в 3 ч.] / Московский государственный строительный университет, Кафедра сопротивления материалов. - Москва : МГСУ, 2012. - 50 с.
4	Атаров Н. М.[и др.] Задания по расчетно-графическим работам по сопротивлению материалов Ч. 2 и 3. : учебно-методическое издание для выдачи заданий по расчетно-графическим работам студентам, обучающихся по направлению "Строительство", "Прикладная механика", Прикладная математика" : в 3-х ч. ; Московский государственный строительный университет, Кафедра сопротивления материалов. – Москва : МГСУ, 2012 - 2014.- 58 с.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1193

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.17	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.17	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 105 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Доска аудиторная Компьютер "PENTIUM-4" (3 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (13 шт.) Компьютер Тип № 1	
Ауд. 103 «Г» УЛБ Лаборатория сопротивления материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории сопротивления материалов	Брошуровальный аппарат Диагностическая машина M500-100C Доска аудиторная (2 шт.) Дубликатор дисков DD 1-11 Дубликатор дисков CDD 1 11 Компьютер /Тип№ 3 (2 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (2 шт.) Лабораторный практикум по сопромату (4 шт.) Монитор Samsung E1920 + системный блок Krauler Сервер HP в комплекте с сетевым оборудованием	Программное обеспечение: WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Шкаф ШАМ 11 металлический (6 шт.) Экран проекционный (2 шт.)	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.18	Механика. Механика грунтов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Лобачева Наталья

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механики грунтов и геотехники».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Механика грунтов» является формирование компетенций обучающегося в области механики грунтов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01. Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин: физики, математики, технической механики и их применение при решении задач механики грунтов. Имеет навыки использования законов физики и гидравлики (закон Архимеда, закон ламинарной фильтрации Дарси, закон Гука), для определения физико-механических параметров грунта. Имеет навыки использования знаний физики и математики при лабораторных исследованиях грунтов основания
ОПК-2 Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, - законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок. Имеет навыки использования основных законов и принципиальных положений механики грунтов для определения деформационных и прочностных свойств грунта. Имеет навыки использования основных законов и принципиальных положений механики грунтов для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса грунта и внешней нагрузки.
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий и принципы проектирования зданий, сооружений. Имеет навыки использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов по результатам лабораторных исследований и при проектирования зданий, сооружений.
ПК-2 Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и	Знает основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов. Имеет навыки проведения лабораторных исследований грунтов. Имеет навыки определения физических и механических характеристик грунтов по данным лабораторных исследований.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
систем автоматизированных проектирования	
ПК-14 Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знает методы определения строительных свойств грунта для расчета оснований по первой и второй группам предельных состояний. Имеет навыки проведения экспериментов по определению строительных свойств грунтов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	4	2	4	-	-	-	31	9	Защита отчёта по лабораторным работам р. 1,2
2	Основные закономерности		2	12	-	-	-			

	механики грунтов								
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	4	-	-	-	-			
4	Методы расчета осадок. Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	4	-	-	-	-			
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	4	-	-	-	-			
Итого:		16	16	-	-	-	31	9	зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	4		1	-	-	-	69	4	Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2
2	Основные закономерности механики грунтов		1	-	-	-				
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов		-	-	-	-				
4	Методы расчета осадок. Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.		2	-	-	-	-			
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.		-	-	-	-				
Итого:		2	2	-	-	-	69	4	зачет	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики

	объект исследования и его свойства.	грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.
2	Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона – Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.
4	Методы расчета осадок. Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Обзорная лекция по разделам 1-5. Введение в курс. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.
2	Основные закономерности механики грунтов	
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	
4	Методы расчета осадок. Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий	Лабораторная работа №1. Определение физических характеристик грунта.

	исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
2	Основные закономерности механики грунтов	Лабораторная работа №2. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одомере. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Лабораторная работа №3. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Лабораторная работа №4. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Лабораторная работа № 5. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ по разделам 1.2. Описание выполняемых лабораторных работ
2	Основные закономерности механики грунтов	

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные закономерности механики грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Методы расчета осадок. Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
2	Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона-Мора. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия

		(стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.
4	Методы расчета осадок. Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.18	Механика. Механика грунтов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы естественнонаучных дисциплин: физики, математики, технической механики и их применение при решении задач механики грунтов.	1	Защита отчёта по лабораторным работам Зачет
Имеет навыки использования законов физики и гидравлики (закон Архимеда, закон ламинарной фильтрации Дарси, закон Гука), для определения физико-механических параметров грунта.	1,2	
Имеет навыки использования знаний физики и математики при лабораторных исследованиях грунтов основания	1,2	

Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, - законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок.	1,2,3	Защита отчёта по лабораторным работам Зачет
Имеет навыки использования основных законов и принципиальных положений механики грунтов для определения деформационных и прочностных свойств грунта.	1,2	
Имеет навыки использования основных законов и принципиальных положений механики грунтов для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса грунта и внешней нагрузки.	1,2	
Знает нормативную базу в области инженерных изысканий и принципы проектирования зданий, сооружений.	1-5	Защита отчёта по лабораторным работам Зачет
Имеет навыки использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов по результатам лабораторных исследований и при проектирования зданий, сооружений.	1,2	
Знает основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов.	1,2	Защита отчёта по лабораторным работам Зачет
Имеет навыки проведения лабораторных исследований грунтов.	1,2	
Имеет навыки определения физических и механических характеристик грунтов по данным лабораторных исследований.	1,2	
Знает методы определения строительных свойств грунта для расчета оснований по первой и второй группам предельных состояний.	4,5	Защита отчёта по лабораторным работам Зачет
Имеет навыки - проведения экспериментов по определению строительных свойств грунтов.	1,2	

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий

	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Форма обучения очная.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составные элементы грунта. Глинистые и песчаные твердые частицы. Минералы, участвующие в их образовании 2. Вода в грунтах. Прочносвязанная вода, рыхлосвязанная, свободная, капиллярная, различия между ними, влияние связанной воды на процессы фильтрации и промерзания в грунтах. Понятие о капиллярном давлении 3. Связи в грунтах, кристаллизационные, водно-коллоидные. Их влияние на прочность и деформируемость грунтов. 4. Физические свойства грунтов. Характеристики плотности, влажности. Гранулометрический состав. 5. Песчаные грунты. Классификационные показатели. Определение расчетного сопротивления R_0 по классификационным показателям. 6. Глинистые грунты. Классификационные показатели. 7. Определение расчетного сопротивления R_0 по классификационным показателям.
2	Основные закономерности механики грунтов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные закономерности механики грунтов (перечислить, указать область применения каждой закономерности, назвать характеристики свойств грунта, используемые в них). 2. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Использование в инженерной практике. 3. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора, коэффициент фильтрации. Цель изучения этих вопросов в механике грунтов. 4. Эффективное и нейтральное (поровое) давление в грунтах. Механическая модель сжатия водонасыщенного грунта. Влияние фактора времени на соотношения между эффективным и нейтральным давлениями 5. Контактное сопротивление сдвигу. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов, использование в инженерной практике. 6. Основные расчетные модели грунтов. 7. Структурно-неустойчивые грунты. Понятие о просадочности, причины, вызывающие просадки лессовых грунтов. Просадки при размораживании мерзлых грунтов. Борьба с просадками в грунтах. Разжижение грунта.

		8. Фазы напряженного состояния грунта основания. Характерные критические нагрузки на графике $s=f(p)$.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	<p>1. Распределение напряжений в основании от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеска). Расчетная формула. Эпюры распределения напряжения σ_z в полупространстве.</p> <p>2. Распределение напряжений от нескольких сосредоточенных сил. Эпюры напряжений σ_z по горизонтальной плоскости на некоторой глубине от поверхности.</p> <p>3. Распределение напряжений от распределенной по любому закону нагрузки (строгое решение – принцип), от равномерно распределенной нагрузки (приближенное решение).</p> <p>4. Определение сжимающих напряжений в основании по методу угловых точек. Примеры вычисления напряжения σ_z на вертикалях, опущенных из точек внутри площади загрузки, на его контуре, вне контура.</p> <p>5. Изолинии напряжений $\sigma_z, \sigma_x, \tau_{zx}$ в основании при действии полосовой нагрузки. Эпюра σ_z по центральной оси полосы загрузки.</p> <p>6. Распределение напряжений в грунтовом основании от собственного веса грунтов. Влияние грунтовых вод на эпюры природных напряжений.</p> <p>7. Контактные напряжения по подошве фундамента (сооружения).</p>
4	Методы расчета осадок. Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	<p>1. Осадки оснований и причины их возникновения. Стабилизированные и нестабилизированные осадки. Виды смещения сооружений, вызванные деформациями оснований.</p> <p>2. Одномерная задача уплотнения грунта – исходная позиция метода послойного суммирования. Вывод формулы для расчета осадки методом послойного суммирования.</p> <p>3. Расчет стабилизации осадки во времени. Конечный результат расчета и вывод, который из него делается.</p> <p>4. Основные положения расчета оснований по второму предельному состоянию.</p>
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	<p>1. Начальная критическая нагрузка, предельная нагрузка, расчетное сопротивление R. Использование в инженерной практике. Связь между этими характерными нагрузками и различие.</p> <p>2. Устойчивость склонов и откосов. Строгие и приближенные методы расчетов.</p> <p>3. Приближенный метод расчета устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.</p> <p>4. Давление грунтов на ограждения. Понятия об активном, пассивном и давлении покоя.</p> <p>5. Формулы для вычисления ординат эпюры интенсивности активного и пассивного давлений грунта. 6. Вычисление силы активного и пассивного давления</p> <p>7. Основные положения расчета оснований по первому предельному состоянию.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по ЛР (один отчет в 4 семестре для очной и заочной формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Защита отчета по лабораторным работам в 4 семестре (форма обучения -очная) и 4-м семестре (форма обучения заочная), проводится по темам: грунт как объект исследования и его свойства, основные закономерности механики грунтов.

- Для одного образца грунта определены плотность ρ , плотность частиц ρ_s , плотность сухого грунта ρ_d . Какая из этих величин наибольшая, а какая - наименьшая?
- Что такое дисперсные грунты?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в пылевато-глинистых грунтах?
- Что такое удельный вес сухого грунта, размерность?
- Что такое удельный вес, грунта, размерность?
- Зависит ли индекс пластичности I_P от естественной влажности?
- Что такое граница текучести W_L ?
- Что такое граница раскатывания W_P ?
- Что такое степень влажности S_r ?
- Как определяется число пластичности I_P ?
- Как определяется показатель текучести (консистенции) I_L ?
- Что такое природная влажность грунта w ?
- Какие основные физические характеристики грунта определяются экспериментально?
- Что больше – удельный вес грунта или удельный вес частиц грунта?
- Что называется коэффициентом пористости?
- Для каких целей нужны классификация грунтов и классификационные показатели?
- Что такое условное расчетное сопротивление грунта R_0 (дать определение)?
- Как определяется условное расчетное сопротивление R_0 глинистого грунта?
- Как определяется условное расчетное сопротивление R_0 песчаного грунта?
- Разновидности песчаных грунтов по гранулометрическому составу?
- Как определить разновидности песчаных грунтов по плотности сложения.
- Как определить разновидности песчаных грунтов по наличию воды в их порах?
- Зависит ли индекс текучести I_L от естественной влажности?
- Что называется пористостью грунта?
- Чем обусловлена сжимаемость грунтов?
- Для чего служит одометр – прибор компрессионного сжатия?
- Что такое компрессионное сжатие?
- Что такое компрессионная кривая?
- Сколько независимых характеристик сжимаемости Вы знаете?
- От чего зависит коэффициент сжимаемости m_0 ?
- Что называют коэффициентом бокового давления?
- В чем преимущество стабилометра перед одометром при испытании грунтов в режиме компрессионного сжатия?
- Что такое стабилометр?
- Какие напряжения вызывают сжатие грунта?
- Какой прибор используется для измерения деформаций грунта?

- Какой прибор используется для измерения бокового реактивного давления грунта?
- Какую форму имеет образец грунта при испытании в стабилометре?
- Что такое главные напряжения?
- От чего зависит угол внутреннего трения в песчаных грунтах?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
- Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для песчаного грунта?
- Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для глинистого грунта?
- В каких приборах определяются прочностные характеристики грунтов?
- В каких приборах определяются деформационные характеристики грунтов?
- Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения угла внутреннего трения песчаного грунта?
- Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения характеристик прочности глинистых грунтов?
- Назовите характеристики прочности грунтов.
- Назовите характеристики деформируемости грунтов.
- В каких координатах строится график сопротивления сдвигу грунтов?
- Что такое прибор одноплоскостного среза?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре (очная и заочная формы обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.18	Механика. Механика грунтов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Механика грунтов [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 264 с.	100
2	Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Текст]: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям/ М.В. Малышев –Москва. АСВ. 2015 -101 с.	156
3	Механика грунтов. Краткий курс [Текст]: учебник для строит. спец. вузов/ Н. А. Цытович; [рец: И. И. Черкасов]. - Изд. 6-е. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2011. - 272 с учеб. для вузов	107

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Заручевных И.Ю., Невзоров А.Л. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2016.	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html

2	Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 111 с. — 978-5-9227-0409-6.	http://www.iprbookshop.ru/19012.html
3	Механика грунтов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата всех форм обучения, осваивающих образовательные программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Л. И. Черкасова, Д. Ю. Чунюк, И. М. Юдина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 32 с. — 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/57043.html
4	Пронозин, Я. А. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. А. Пронозин, Ю. В. Наумкина. — Электрон. текстовые данные. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 82 с. — 978-5-9961-1628-7.	http://www.iprbookshop.ru/83702.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1170

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.18	Механика. Механика грунтов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.18	Механика. Механика грунтов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 205 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Компьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" Samsung Компьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" Samsung Моноблок для поточных аудиторий 1150*1000*760 (11 шт.) Шкаф офисный Stradis D-10/074 Экран DA Lite на треноге Экран проекционный Projecta Professional 210*210 Одометры (1 шт.) Сдвиговые приборы (3 шт.)	MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 211 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Автоматизированный комплекс "АСИС" для проведения испытаний образцов грунта (2 шт.) Балансирный конус Васильева штативный ШПВ (2 шт.) Механическая ступка МГ-1Ф Песчаная баня МИМП-БП 0-+300	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p style="text-align: center;">С</p> Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Сушильный шкаф (шс-80-01 спу) (рабочие температуры +50 +200) Установка ГТ 0.0.1/к-т/ Сдвиговой прибор (1 шт.) Стабилометр (1 шт.)	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>2010 (5 шт.)</p>	<p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.19	Строительные материалы и системы

Код направления подготовки/специальности	08.03.01
Направление подготовки/специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
заведующий кафедрой	к.т.н., доцент	Семенов В.С.
доцент	к.т.н., доцент	Ляпидевская О.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительные материалы и материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы и системы» является формирование компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с различными видами строительных материалов и их свойствами, особенностями технологии производства, рациональными областями применения, а также различными видами строительных систем.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-7. способностью к самоорганизации и самообразованию	Имеет навыки самостоятельной работы с нормативными, учебными и методическими материалами в области строительных материалов, изделий и систем.
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает основные теоретические и экспериментальные методы, необходимые для проведения исследований структуры и свойств строительных материалов Умеет применять методы теоретического (анализ, синтез, обобщение, моделирование) и экспериментального исследования структуры и свойств строительных материалов
ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Умеет использовать физико-математический аппарат для обработки данных, полученных в ходе проведения эксперимента по определению основных характеристик строительных материалов, изделий и конструкций Имеет навыки проведения расчетов при определении основных физико-механических свойств строительных материалов, а также решения задач по подбору материалов с использованием соответствующих физических и математических зависимостей
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает нормируемые показатели качества основных строительных материалов и предъявляемые к ним технические требования Умеет использовать нормативные документы при оценке качества строительных материалов
ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает конструктивные особенности современных строительных систем Умеет правильно выбирать строительные материалы для строительных систем, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, и эффективности сооружений

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8. Владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знает основы технологии производства различных видов строительных материалов, изделий и конструкций
ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает основные виды строительных материалов и систем, используемых в современном строительстве
ПК-14. Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знает методы испытаний строительных конструкций и изделий и необходимое для испытаний оборудование Имеет навыки работы с простейшим лабораторным оборудованием, необходимым для оценки качества строительных материалов
ПК-16. Знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	Знает номенклатуру основных показателей качества строительных материалов и изделий, подлежащих контролю Имеет навыки владения стандартными методиками испытания основных строительных материалов и изделий
ПК-18. Владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования	Имеет навыки владения неразрушающими методами определения свойств строительных материалов в конструкциях

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
---	---

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К			
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.	3	1	–	–	–	–	53	27	Защита отчёта по лабораторным работам – р. 2, 4, 6, 7, 9 Контрольная работа - р. 3,4,5,7,9,10, 11	
2	Основные свойства строительных материалов	3	3	4	–	–	–				
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы.	3	2	–	2	–	–				
4	Материалы и изделия из древесины	3	2	2	2	–	–				
5	Керамические материалы	3	2	–	2	–	–				
6	Неорганические вяжущие вещества	3	4	4	–	–	–				
7	Бетоны	3	2	4	4	–	–				
8	Строительные растворы	3	2	–	–	–	–				
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	3	2	2	2	–	–				
10	Полимерные строительные материалы	3	2	–	2	–	–				
11	Теплоизоляционные материалы	3	2	–	2	–	–				
12	Материалы и изделия из стекла	3	2	–	–	–	–				
13	Металлические материалы	3	2	–	–	–	–				
14	Современные строительные системы	3	4	–	–	–	–				
	Итого:		32	16	16	–	–	53	27	<i>Экзамен</i>	

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К			
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.	3	2	2	2			129	9	Защита отчёта по лабораторным работам – р. 2, 4, 6, 7, 9 Контрольная работа – р. 3,4,5,7,9,10, 11	
2	Основные свойства строительных материалов	3									
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	3									

4	Материалы и изделия из древесины	3								
5	Керамические материалы	3								
6	Неорганические вяжущие вещества	3								
7	Бетоны	3								
8	Строительные растворы	3								
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	3								
10	Полимерные строительные материалы	3								
11	Теплоизоляционные материалы	3								
12	Материалы и изделия из стекла	3								
13	Металлические материалы	3								
14	Современные строительные системы	3								
	Итого:		2	2	2	–	–	129	9	Экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1. Лекции

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.	Значение строительных материалов для строительства. Нормативная база в области строительных материалов. Понятие материаловедения. Классификация строительных материалов по назначению. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала.
2	Основные свойства строительных материалов	Основные свойства строительных материалов. Физические свойства: параметры состояния (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность); пористость (открытая и закрытая пористость) влияние пористости на свойства материала; коэффициент плотности; удельная поверхность. Гидрофизические свойства: влажность; гигроскопичность; водопоглощение (по массе и по объему); коэффициент насыщения пор водой; водостойкость; морозостойкость; водонепроницаемость; паропроницаемость. Механические свойства: прочность, предел прочности; деформативные свойства (деформации, упругость, пластичность, хрупкость, закон Гука, модуль Юнга); удельная прочность; твердость; истираемость. Теплофизические свойства: теплопроводность; коэффициент теплопроводности: термическое сопротивление; теплоёмкость; огнеупорность; тугоплавкость; коэффициент линейного температурного расширения; горючесть. Огнестойкость, понятие предельного состояния, предела огнестойкости.

3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Органическое природное сырье для производства строительных материалов. Понятие минерала, горной породы, спайности. Классификация минералов по химическому составу. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические. Стандартная шкала твёрдости минералов. Магматические горные породы. Классификация: глубинные (интрузивные), излившиеся (эффузивные) – пористые и плотные. Условия образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Осадочные горные породы. Классификация: обломочные (рыхлые и сцементированные), хемогенные, органогенные. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Метаморфические горные породы. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения.
4	Материалы и изделия из древесины	Особенности древесины как строительного материала. Макро и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды связи влаги в древесине. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания. Усушка и набухание. Зависимость свойств от влажности. Предел гигроскопической влажности. Гниение древесины. Механизм гниения и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.
5	Керамические материалы	Понятие керамического материала. Классификация керамических материалов (по назначению, структуре, температуре плавления). Особенности керамики как строительного материала. Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья. Сухой, полусухой, жёсткий, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Стеновые керамические изделия. Классификация, свойства, геометрические характеристики. Требования, предъявляемые к стеновым изделиям. Маркировка. Группы по теплотехническим характеристикам и по средней плотности. Водопоглощение, марки по морозостойкости. Марки по прочности, методы определения.
6	Неорганические вяжущие вещества	Понятие «Неорганические вяжущие вещества». Классификация НВВ по условиям твердения. Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, технология производства. Химический состав. Низкообжиговые (строительный гипс, высокопрочный гипс) и высокообжиговые гипсовые вяжущие. Твердение. Свойства. Технические требования к гипсовым вяжущим. Марки по прочности, группы по срокам схватывания, тонкости помола. Маркировка. Стандартные методы испытания. Области применения. Портландцемент. Технология производства. Сырьевые материалы, подготовка сырья. Сухой и мокрый способы производства. Процессы, происходящие при обжиге. Химический, минеральный и фазовый состав клинкера. Вещественный состав портландцемента. Реакции твердения. Технические характеристики и требования, показатели качества. Активность, марки и классы. Области применения. Способы регулирования свойств портландцемента: изменение минерального и вещественного состава, тонкости помола. Разновидности портландцемента.
7	Бетоны	Понятие бетона, бетонной смеси. Классификация бетонов. Тяжёлый бетон. Материалы для изготовления тяжёлого бетона. Цемент. Круп-

		ный и мелкий заполнители. Зерновой состав заполнителей и способы его оценки. Требования к заполнителям. Требования к воде. Бетонная смесь. Технические характеристики бетонных смесей. Методы испытания. Факторы, влияющие на подвижность бетонных смесей. Формирование структуры бетона. Закон прочности бетона. Физический смысл. Формула Болломея-Скрамтаева. Формула Беляева. Графические зависимости. Марки и классы бетона. Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Методы испытания. Свойства бетона (деформативные, усадка, морозостойкость, водонепроницаемость, теплофизические свойства). Производственные факторы прочности бетона.
8	Строительные растворы	Строительные растворы. Классификация. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний строительных растворов.
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	Органические вяжущие вещества, их виды. Битум. Получение. Элементный, химический и групповой состав битума. Свойства битумов (физические, химические, физико-механические, физико-химические). Стандартные методы испытания. Маркировка. Способы приведения битума в рабочее состояние. Пути улучшения эксплуатационных свойств битумов. Области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Условия работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Основы технологии.
10	Полимерные строительные материалы	Понятие полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Состав пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их функциональное назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения.
11	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация по виду исходного сырья, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность строительного материала. Технологические приемы создания высокопористой структуры теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности, горючесть. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций.
12	Материалы и изделия из стекла	Стекло. Химический и фазовый состав. Сырьевые материалы для производства стекла, добавки. Основные технологические операции производства стекла. Структура и свойства стекла. Стекло строительное. Стекло листовое оконное, витринное, армированное, цветное, узорчатое, закаленное, многослойное, теплопоглощающее, увиолевое, с низкоэмиссионным покрытием (теплоотражающее), с фотокаталитическим покрытием (самоочищающиеся), токопроводящее и др. Технические требования, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции. Стекланные блоки, стеклопакеты, профильное стекло.
13	Металлические материалы	Металлы. Общие сведения. Сталь. Чугун. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Диаграмма фазового равновесия «железо-углерод». Влияние углерода и примесей на свойства стали. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Легирование сталей. Виды термической обработки сталей (отжиг, закалка, отпуск). Конструкционные строительные стали. Классификация. Нормирование. Факторы, влияющие на прочность сталей (старение, температура, наклеп, циклическое нагружение и др.).

14	Современные строительные системы	Фасадные системы, их назначение, технические требования к фасадным системам. Стеновые материалы. Основные виды современных фасадных систем. Вентилируемый фасад. Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями («мокрый фасад»). Эффективные слоистые кладки из мелкоштучных элементов (двух- и трехслойные). Каркасные стены (с деревянным каркасом и по технологии ЛСТК). Кровельные системы. Классификация кровельных материалов. Материалы для устройства скатных и плоских крыш. Конструктивные особенности скатных и плоских крыш. Отделочные материалы и системы. Общие сведения. Комплектные системы для устройства перегородок. Виды, применяемые материалы. Каркасные перегородки с гипсокартонными листами. Перегородки из гипсовых пазогребневых плит. Технология устройства и отделки потолочных поверхностей. Подвесные потолки из гипсокартонных листов. Модульные подвесные потолки Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Виды красочных составов.
----	----------------------------------	--

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.	Понятие материаловедения. Основные задачи разработки технологий строительных материалов и изделий. Рациональный выбор строительных материалов при проектировании строительных систем различного назначения. Оптимизация технологических процессов с целью снижения затрат сырья, энергии, трудовых ресурсов.
2	Основные свойства строительных материалов	
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	
4	Материалы и изделия из древесины	
5	Керамические материалы	
6	Неорганические вяжущие вещества	
7	Бетоны	
8	Строительные растворы	
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	
10	Полимерные строительные материалы	
11	Теплоизоляционные материалы	
12	Материалы и изделия из стекла	

13	Металлические материалы	
14	Современные строительные системы	

4.2. Лабораторные работы

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Основные свойства строительных материалов	<p>«Плотность и пористость». <i>Целью работы является</i> определение истинной и средней плотности некоторых строительных материалов (кирпича, древесины, стали, гранита, пенопласта), а также расчёт их пористости и коэффициента плотности. Лабораторная работа состоит из трёх заданий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение истинной плотности керамического кирпича по стандартной методике при помощи колбы Ле-Шателье. 2. Определение средней плотности материалов в образцах правильной геометрической формы (кирпич, древесина, пенопласт) путём взвешивания и определения размеров образцов; определение средней плотности материалов в образцах неправильной геометрической формы (сталь, гранит) путём гидростатического взвешивания. 3. Расчёт пористости и коэффициента плотности исследуемых материалов с использованием найденной средней плотности и справочных данных относительно их истинной плотности. <p>«Водопоглощение и прочность материалов». <i>Целью работы является</i> определение водопоглощения материала и оценка его морозостойкости, определение прочности и оценка водостойкости материала, расчёт удельной прочности некоторых материалов. Лабораторная работа состоит из трёх заданий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение водопоглощения керамического кирпича при постепенном насыщении образца водой. По полученным данным строится график зависимости приращения массы от времени насыщения образца водой. Определяется водопоглощение по массе. Затем определяется водопоглощение по объёму и коэффициент насыщения по формулам с использованием результатов, полученных в лабораторной работе № 1. По рассчитанному значению коэффициента насыщения оценивается морозостойкость материала. 2. Определение прочности при сжатии гипса и оценка его водостойкости. Предел прочности при сжатии определяется в образце-кубике со стороной 5 см при помощи гидравлического пресса. Испытываются 2 образца – сухой и водонасыщенный. Прочность сухого образца принимается за предел прочности при сжатии. По полученным данным определяется коэффициент размягчения, по значению которого оценивается водостойкость гипса. 3. Расчёт удельной прочности материалов, приведённых в таблице в лабораторном журнале. Используя приведённые справочные данные (предел прочности и относительная плотность) для каждого материала необходимо выполнить расчёт удельной прочности.
4	Материалы и изделия из древесины	<p>«Физико-механические свойства древесины». <i>Целью работы является</i> определение равновесной влажности древесины, её средней плотности и прочности при сжатии вдоль волокон, смятии поперёк волокон и изгибе, а также приведение полученных характеристик к стандартной влажности. Средняя плотность древесины при равновесной влажности определяется на стандартном малом чистом образце посредством его измере-</p>

		<p>ния штангенциркулем и взвешивания. Далее при помощи психрометра и психрометрической таблицы определяется температура и влажность в помещении, после чего при помощи номограммы равновесной влажности определяется равновесная влажность образца. Затем полученное значение средней плотности по известной формуле приводится к стандартной влажности (12%). На стандартных образцах при помощи гидравлического пресса по стандартным методикам выполняется испытание древесины на сжатие вдоль волокон, сжатие поперёк волокон (смятие), трёхточечный изгиб с одновременной фиксацией схем испытания в лабораторном журнале. Все полученные значения прочности при помощи эмпирических формул приводятся к значениям при стандартной влажности. По окончании работы студент формулирует выводы.</p>
6	Неорганические вяжущие вещества	<p>«Стандартные испытания гипсового вяжущего вещества». <i>Целью работы является</i> ознакомление со стандартными испытаниями гипсового вяжущего (определение водопотребности, сроков схватывания, марки).</p> <p>Водопотребность гипса определяется на стандартном приборе – вискозиметре Сутгарда. Выполняется несколько опытов, по результатам которых подбирается количество воды, необходимое для получения гипсового теста стандартной консистенции. По полученным данным строится график зависимости диаметра расплыва гипсового теста от содержания воды. Сроки схватывания определяются на приборе Вика. Фиксируется начало схватывания и конец схватывания, даются соответствующие определения. По полученным результатам строится график изменения глубины погружения иглы при схватывании гипсового теста, определяется группа испытанного гипсового вяжущего по срокам схватывания. Приводится стандартная методика определения марки гипсового вяжущего по прочности, включая изготовление и испытание образцов. Приводятся правила маркировки гипсовых вяжущих.</p> <p>«Стандартные испытания портландцемента». <i>Целью работы является</i> ознакомление со стандартными методами испытания портландцемента в соответствии с ГОСТ 310.3–310.4.</p> <p>Рассматриваются методики определения нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста. Приводится стандартная методика определения равномерности изменения объёма портландцемента. Приводится методика изготовления стандартных образцов для определения активности портландцемента (требования к материалам, их соотношение, требования к качеству перемешивания, подбор стандартной консистенции цементно-песчаного раствора на встряхивающем столике, методика изготовления стандартных образцов-балочек в формах посредством вибрирования на виброплощадке, условия хранения). Приводится методика испытания стандартных образцов на изгиб и сжатие.</p>
7	Бетоны	<p>«Зерновой состав заполнителей для бетона». <i>Целью работы является</i> определение зернового состава заполнителей для тяжёлого бетона, определение насыпной плотности и пустотности заполнителей.</p> <p>На занятии приводится классификация заполнителей и примесей по крупности частиц. Определение зернового состава песка выполняется путём отсева пробы массой 1 кг на стандартных ситах. Определяются частные остатки на ситах, рассчитываются полные остатки, модуль крупности песка, определяется его водопотребность, строится график зернового состава мелкого заполнителя. Определение зернового состава крупного заполнителя выполняется путём отсева пробы массой 5 кг на стандартных ситах. Определяются частные остатки на ситах, рассчитываются полные остатки, определяется наибольшая и</p>

		<p>наименьшая крупность заполнителя, строится график зернового состава крупного заполнителя. Делается вывод о соответствии испытанных заполнителей нормативным требованиям.</p> <p>«Насыпная плотность и пустотность заполнителей». <i>Целью работы является</i> определение насыпной плотности и пустотности заполнителей для тяжелого бетона.</p> <p>Работа состоит из двух частей. В первой части работы по стандартной методике определяется насыпная плотность гранитного щебня. Пустотность определяется аналитически и экспериментальным методом путем заполнения сосуда с щебнем водой. Во второй части работы определяется насыпная плотность песка различной влажности (от 0 до 20%). На основании полученных данных строится график зависимости насыпной плотности от влажности песка.</p>
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	<p>«Испытание битума». <i>Целью работы является</i> ознакомление со стандартными испытаниями нефтяного битума (определение твердости, растяжимости, температуры размягчения).</p> <p>Приводятся общие сведения о химическом, элементном и групповом составе нефтяного битума, его основных свойствах. Рассматриваются методы и проводятся испытания по определению твердости, растяжимости и температуры размягчения битума. На основании полученных результатов формулируется вывод о марке испытанного битума.</p>

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Основные свойства строительных материалов	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.
4	Материалы и изделия из древесины	
6	Неорганические вяжущие вещества	
7	Бетоны	
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы.	«Природные каменные материалы». <i>Целью занятия является</i> изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород, применяемых в строительстве. Занятие предполагает аудиторную работу студента с методическими указаниями и коллекциями: стандартная шкала твердости (шкала Мооса), породообразующие минералы, горные породы. На занятии даются базовые понятия – минерал, горная порода, структура, текстура, спайность. Рассматриваются основы классификации горных пород по генетическому признаку (магматические, осадочные, метаморфические); приводятся особенности их химического и минерального состава, структуры и свойств, области применения.
4	Материалы и изделия из древесины	«Строение и пороки древесины». <i>Целью занятия является</i> изучение особенностей древесины как строительного материала; макро- и мик-

		<p>роструктуры древесины, влияния особенностей микроструктуры на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физико-механические, технологические, декоративные свойства и долговечность древесины.</p> <p>В ходе занятия изучается макроструктура древесины по трём характерным срезам. Изучается микроструктура древесины, её особенности и их влияние на характерные свойства древесины (высокую гигроскопичность, анизотропию, высокую пористость и т.д.). С использованием плакатов и образцов рассматриваются типовые пороки древесины. Анализируется их влияние на прочностные и декоративные свойства древесины, долговечность.</p>
5	Керамические материалы	<p>«Стеновая керамика». <i>Целью занятия является</i> ознакомление со свойствами керамического кирпича, нормативными требованиями, предъявляемыми к кирпичу, сравнение их со свойствами других стеновых керамических изделий, ознакомление с основами теплотехнического расчёта ограждающей конструкции, ознакомление со стандартными методами определения прочности керамического кирпича. Анализируются основные требования к размерам и внешнему виду керамического кирпича, предъявляемые к нему нормативными документами, допускаемые отклонения. Выполняется внешний осмотр и измерения конкретного образца с целью определения его соответствия требованиям стандарта. С использованием образцов рассматриваются различные виды стеновых керамических изделий. Анализируются и сравниваются их свойства. Приводятся основы теплотехнического расчёта ограждающих конструкций. С использованием формул и коэффициентов, приведённых в СП 50.13330, рассчитывается толщина кладки из различных керамических стеновых изделий по теплотехническим соображениям. Приводятся стандартные методики испытания керамического кирпича на изгиб и сжатие.</p>
7	Бетоны	<p>«Расчёт состава тяжёлого бетона». <i>Целью занятия является</i> освоение основных принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона. На занятии рассматривается последовательность расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона на конкретном примере для последующего выполнения домашнего задания по разделу «Бетон». Определяются допускаемые характеристики крупного заполнителя. По аналитическим зависимостям и с использованием справочных материалов определяется расход цемента, воды, крупного и мелкого заполнителя. Рассчитывается начальный состав бетона. Выполняется расчёт рабочего состава бетона. Рассчитывается коэффициент выхода бетона и расход компонентов на 1 замес.</p> <p>«Приготовление бетонной смеси, изготовление и испытание стандартных образцов». <i>Целью занятия является</i> освоение методики определения подвижности бетонной смеси по показателям осадки конуса и жёсткости, а также ознакомление со стандартной методикой испытания образцов бетона (кубиков) и определение прочности бетона на сжатие и на растяжение при раскалывании. Приводится методика определения удобоукладываемости бетонной смеси по показателям осадки конуса и жёсткости. Рассматривается методика изготовления стандартных образцов-кубов. Приводится стандартная методика испытания бетонных кубиков на сжатие и на растяжение при раскалывании. На предварительно подготовленных образцах-кубиках размером 10×10×10 см при помощи гидравлического пресса определяется прочность на сжатие. Путём использования масштабных коэффициентов прочность бетона приводят к кубиковой прочности образца с ребром 15 см.</p>
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гид-	<p>«Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих». <i>Целью занятия является</i> ознакомление со стандартными методами испытаний рулонных материалов, ознакомление с основными</p>

	роизоляционные материалы	ми свойствами битумных кровельных и гидроизоляционных материалов. Занятие состоит из двух частей. 1. Рассмотрение стандартных методик испытания рулонных материалов: стойкость к низким температурам (гибкость на брус), теплостойкости (испытанием в сушильном шкафу), разрывной нагрузки и условной прочности, водонепроницаемости. 2. Ознакомление с основными кровельными и гидроизоляционными материалами на основе битумных вяжущих. Задание предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов. Рассматривается строение материалов и их основные свойства: разрывная нагрузка, водопоглощение, гибкость на брус, теплостойкость, а также области применения.
10	Полимерные строительные материалы	«Строительные пластмассы». Целью занятия является ознакомление с вещественным составом и свойствами строительных пластмасс, ознакомление со свойствами важнейших полимерных строительных материалов. Занятие предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией полимерных строительных материалов. Рассматриваются понятия пластмасс и полимеров, приводятся основные компоненты пластмасс, анализируется их назначение, рассматриваются основные свойства полимерных строительных материалов, классификация полимеров. Для каждого рассматриваемого материала даются основные свойства, сведения о сырьевых компонентах, описывается внешний вид и области применения.
11	Теплоизоляционные материалы	«Теплоизоляционные материалы». Целью занятия является ознакомление с особенностями структуры и свойств теплоизоляционных материалов, ознакомление с основными свойствами наиболее известных теплоизоляционных материалов и изделий. На занятии рассматривается понятие теплоизоляционного материала, особенности его структуры и принципы теплопереноса, факторы, влияющие на теплопроводность, особенности свойств теплоизоляционных материалов, их маркировка, эффективность применения. Занятие предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией теплоизоляционных строительных материалов. Для каждого материала рассматривается структура, внешний вид, сырьё, основные свойства (средняя плотность, коэффициент теплопроводности, горючесть, температура применения), область применения.

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы.	Примеры выполнения заданий контрольной работы
4	Материалы и изделия из древесины	
5	Керамические материалы	
7	Бетоны	
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	
10	Полимерные строительные материалы	
11	Теплоизоляционные материалы	

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные свойства строительных материалов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Материалы и изделия из древесины	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Керамические материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Неорганические вяжущие вещества	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Бетоны	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
8	Строительные растворы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
10	Полимерные строительные материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
11	Теплоизоляционные материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
12	Материалы и изделия из стекла	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
13	Металлические материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
14	Современные строительные системы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.	Значение строительных материалов для строительства. Нормативная база в области строительных материалов. Понятие материаловедения. Классификация строительных материалов по назначению. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый со-

		ставы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала.
2	Основные свойства строительных материалов	<p>Основные свойства строительных материалов. Физические свойства: параметры состояния (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность); пористость (открытая и закрытая пористость) влияние пористости на свойства материала; коэффициент плотности; удельная поверхность. Гидрофизические свойства: влажность; гигроскопичность; водопоглощение (по массе и по объёму); коэффициент насыщения пор водой; водостойкость; морозостойкость; водонепроницаемость; паропроницаемость. Механические свойства: прочность, предел прочности; деформативные свойства (деформации, упругость, пластичность, хрупкость, закон Гука, модуль Юнга); удельная прочность; твердость; истираемость. Теплофизические свойства: теплопроводность; коэффициент теплопроводности: термическое сопротивление; теплоёмкость; огнеупорность; тугоплавкость; коэффициент линейного температурного расширения; горючесть. Огнестойкость, понятие предельного состояния, предела огнестойкости.</p> <p>«Плотность и пористость». <i>Целью работы является</i> определение истинной и средней плотности некоторых строительных материалов (кирпича, древесины, стали, гранита, пенопласта), а также расчёт их пористости и коэффициента плотности. Лабораторная работа состоит из трёх заданий. 1. Определение истинной плотности керамического кирпича по стандартной методике при помощи колбы Ле-Шателье. 2. Определение средней плотности материалов в образцах правильной геометрической формы (кирпич, древесина, пенопласт) путём взвешивания и определения размеров образцов; определение средней плотности материалов в образцах неправильной геометрической формы (сталь, гранит) путём гидростатического взвешивания. 3. Расчёт пористости и коэффициента плотности исследуемых материалов с использованием найденной средней плотности и справочных данных относительно их истинной плотности.</p> <p>«Водопоглощение и прочность материалов». <i>Целью работы является</i> определение водопоглощения материала и оценка его морозостойкости, определение прочности и оценка водостойкости материала, расчёт удельной прочности некоторых материалов. Лабораторная работа состоит из трёх заданий. 1. Определение водопоглощения керамического кирпича при постепенном насыщении образца водой. По полученным данным строится график зависимости приращения массы от времени насыщения образца водой. Определяется водопоглощение по массе. Затем определяется водопоглощение по объёму и коэффициент насыщения по формулам с использованием результатов, полученных в лабораторной работе № 1. По рассчитанному значению коэффициента насыщения оценивается морозостойкости материала. 2. Определение прочности при сжатии гипса и оценка его водостойкости. Предел прочности при сжатии определяется в образце-кубике со стороной 5 см при помощи гидравлического пресса. Испытываются 2 образца – сухой и водонасыщенный. Прочность сухого образца принимается за предел прочности при сжатии. По полученным данным определяется коэффициент размягчения, по значению которого оценивается водостойкость гипса. 3. Расчёт удельной прочности материалов, приведённых в таблице в лабораторном журнале. Используя приведённые справочные данные (предел прочности и относительная плотность) для каждого материала необходимо выполнить расчёт удельной прочности.</p>
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные камен-	Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Органическое природное сырьё для производства строительных материалов.. Понятие минерала, горной породы, спайности. Классификация минералов по химическому составу. Классифи-

	ные материалы.	<p>кация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические. Стандартная шкала твёрдости минералов. Магматические горные породы. Классификация: глубинные (интрузивные), излившиеся (эффузивные) – пористые и плотные. Условия образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Осадочные горные породы. Классификация: обломочные (рыхлые и сцементированные), хемогенные, органогенные. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Метаморфические горные породы. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения.</p> <p>«Природные каменные материалы». <i>Целью занятия является</i> изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород, применяемых в строительстве. Занятие предполагает аудиторную работу студента с методическими указаниями и коллекциями: стандартная шкала твёрдости (шкала Мооса), породообразующие минералы, горные породы. На занятии даются базовые понятия – минерал, горная порода, структура, текстура, спайность. Рассматриваются основы классификации горных пород по генетическому признаку (магматические, осадочные, метаморфические); приводятся особенности их химического и минерального состава, структуры и свойств, области применения.</p>
4	Материалы и изделия из древесины	<p>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды связи влаги в древесине. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания. Усушка и набухание. Зависимость свойств от влажности. Предел гигроскопической влажности. Гниение древесины. Механизм гниения и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. «Строение и пороки древесины». <i>Целью занятия является</i> изучение особенностей древесины как строительного материала; макро- и микроструктуры древесины, влияния особенностей микроструктуры на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физико-механические, технологические, декоративные свойства и долговечность древесины. В ходе занятия изучается макроструктура древесины по трём характерным срезам. Изучается микроструктура древесины, её особенности и их влияние на характерные свойства древесины (высокую гигроскопичность, анизотропию, высокую пористость и т.д.). С использованием плакатов и образцов рассматриваются типовые пороки древесины. Анализируется их влияние на прочностные и декоративные свойства древесины, долговечность. «Физико-механические свойства древесины». <i>Целью работы является</i> определение равновесной влажности древесины, её средней плотности и прочности при сжатии вдоль волокон, смятии поперёк волокон и изгибе, а также приведение полученных характеристик к стандартной влажности. Средняя плотность древесины при равновесной влажности определяется на стандартном малом чистом образце посредством его измерения штангенциркулем и взвешивания. Далее при помощи психрометра и психрометрической таблицы определяется температура и влажность в помещении, после чего при помощи номограммы равновесной влажности определяется равновесная влажность образца. Затем полученное значение средней плотности по известной формуле приводится к стандартной влажности (12%). На стандартных образцах при помощи</p>

		гидравлического пресса по стандартным методикам выполняется испытание древесины на сжатие вдоль волокон, сжатие поперёк волокон (смятие), трёхточечный изгиб с одновременной фиксацией схем испытания в лабораторном журнале. Все полученные значения прочности при помощи эмпирических формул приводятся к значениям при стандартной влажности. По окончании работы студент формулирует выводы.
5	Керамические материалы	<p>Понятие керамического материала. Классификация керамических материалов (по назначению, структуре, температуре плавления). Особенности керамики как строительного материала. Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья. Сухой, полусухой, жёсткий, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Стеновые керамические изделия. Классификация, свойства, геометрические характеристики. Требования, предъявляемые к стеновым изделиям. Маркировка. Группы по теплотехническим характеристикам и по средней плотности. Водопоглощение, марки по морозостойкости. Марки по прочности, методы определения. «Стеновая керамика». <i>Целью занятия является</i> ознакомление со свойствами керамического кирпича, нормативными требованиями, предъявляемыми к кирпичу, сравнение их со свойствами других стеновых керамических изделий, ознакомление с основами теплотехнического расчёта ограждающей конструкции, ознакомление со стандартными методами определения прочности керамического кирпича. Анализируются основные требования к размерам и внешнему виду керамического кирпича, предъявляемые к нему нормативными документами, допускаемые отклонения. Выполняется внешний осмотр и измерения конкретного образца с целью определения его соответствия требованиям стандарта. С использованием образцов рассматриваются различные виды стеновых керамических изделий. Анализируются и сравниваются их свойства. Приводятся основы теплотехнического расчёта ограждающих конструкций. С использованием формул и коэффициентов, приведённых в СП 50.13330, рассчитывается толщина кладки из различных керамических стеновых изделий по теплотехническим соображениям. Приводятся стандартные методики испытания керамического кирпича на изгиб и сжатие.</p>
6	Неорганические вяжущие вещества	<p>Понятие «Неорганические вяжущие вещества». Классификация НВВ по условиям твердения. Гипсовые вяжущие вещества. Сырьё, технология производства. Химический состав. Низкообжиговые (строительный гипс, высокопрочный гипс) и высокообжиговые гипсовые вяжущие. Твердение. Свойства. Технические требования к гипсовым вяжущим. Марки по прочности, группы по срокам схватывания, тонкости помола. Маркировка. Стандартные методы испытания. Области применения. Портландцемент. Технология производства. Сырьевые материалы, подготовка сырья. Сухой и мокрый способы производства. Процессы, происходящие при обжиге. Химический, минеральный и фазовый состав клинкера. Вещественный состав портландцемента. Реакции твердения. Технические характеристики и требования, показатели качества. Активность, марки и классы. Области применения. Способы регулирования свойств портландцемента: изменение минерального и вещественного состава, тонкости помола. Разновидности портландцемента. «Стандартные испытания гипсового вяжущего вещества». <i>Целью работы является</i> ознакомление со стандартными испытаниями гипсового вяжущего (определение водопотребности, сро-</p>

		<p>ков схватывания, марки). Водопотребность гипса определяется на стандартном приборе – вискозиметре Суттарда. Выполняется несколько опытов, по результатам которых подбирается количество воды, необходимое для получения гипсового теста стандартной консистенции. По полученным данным строится график зависимости диаметра расплыва гипсового теста от содержания воды. Сроки схватывания определяются на приборе Вика. Фиксируется начало схватывания и конец схватывания, даются соответствующие определения. По полученным результатам строится график изменения глубины погружения иглы при схватывании гипсового теста, определяется группа испытанного гипсового вяжущего по срокам схватывания. Приводится стандартная методика определения марки гипсового вяжущего по прочности, включая изготовление и испытание образцов. Приводятся правила маркировки гипсовых вяжущих.</p> <p>«Стандартные испытания портландцемента». <i>Целью работы является</i> ознакомление со стандартными методами испытания портландцемента в соответствии с ГОСТ 310.3–310.4. Рассматриваются методики определения нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста. Приводится стандартная методика определения равномерности изменения объёма портландцемента. Приводится методика изготовления стандартных образцов для определения активности портландцемента (требования к материалам, их соотношение, требования к качеству перемешивания, подбор стандартной консистенции цементно-песчаного раствора на встряхивающем столике, методика изготовления стандартных образцов-балочек в формах посредством вибрирования на виброплощадке, условия хранения). Приводится методика испытания стандартных образцов на изгиб и сжатие.</p>
7	Бетоны	<p>Понятие бетона, бетонной смеси. Классификация бетонов. Тяжёлый бетон. Материалы для изготовления тяжёлого бетона. Цемент. Крупный и мелкий заполнители. Зерновой состав заполнителей и способы его оценки. Требования к заполнителям. Требования к воде. Бетонная смесь. Технические характеристики бетонных смесей. Методы испытания. Факторы, влияющие на подвижность бетонных смесей. Формирование структуры бетона. Закон прочности бетона. Физический смысл. Формула Болемея-Скрамтаева. Формула Беляева. Графические зависимости. Марки и классы бетона. Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Методы испытания. Свойства бетона (деформативные, усадка, морозостойкость, водонепроницаемость, теплофизические свойства). Производственные факторы прочности бетона. «Зерновой состав заполнителей для бетона». <i>Целью работы является</i> определение зернового состава заполнителей для тяжёлого бетона, определение насыпной плотности и пустотности заполнителей. На занятии приводится классификация заполнителей и примесей по крупности частиц. Определение зернового состава песка выполняется путём отсева пробы массой 1 кг на стандартных ситах. Определяются частные остатки на ситах, рассчитываются полные остатки, модуль крупности песка, определяется его водопотребность, строится график зернового состава мелкого заполнителя. Определение зернового состава крупного заполнителя выполняется путём отсева пробы массой 5 кг на стандартных ситах. Определяются частные остатки на ситах, рассчитываются полные остатки, определяется наибольшая и наименьшая крупность заполнителя, строится график зернового состава крупного заполнителя. Делается вывод о соответствии испытанных заполнителей нормативным требованиям.</p> <p>«Насыпная плотность и пустотность заполнителей». <i>Целью работы является</i> определение насыпной плотности и пустотности заполнителей для тяжелого бетона. Работа состоит из двух частей. В первой ча-</p>

		<p>сти работы по стандартной методике определяется насыпная плотность гранитного щебня. Пустотность определяется аналитически и экспериментальным методом путем заполнения сосуда с щебнем водой. Во второй части работы определяется насыпная плотность песка различной влажности (от 0 до 20%). На основании полученных данных строится график зависимости насыпной плотности от влажности песка.</p> <p>«Расчёт состава тяжёлого бетона». Целью занятия является освоение основных принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона. На занятии рассматривается последовательность расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона на конкретном примере для последующего выполнения домашнего задания по разделу «Бетон». Определяются допускаемые характеристики крупного заполнителя. По аналитическим зависимостям и с использованием справочных материалов определяется расход цемента, воды, крупного и мелкого заполнителя. Рассчитывается начальный состав бетона. Выполняется расчёт рабочего состава бетона. Рассчитывается коэффициент выхода бетона и расход компонентов на 1 замес.</p> <p>«Приготовление бетонной смеси, изготовление и испытание стандартных образцов». Целью занятия является освоение методики определения подвижности бетонной смеси по показателям осадки конуса и жёсткости, а также ознакомление со стандартной методикой испытания образцов бетона (кубиков) и определение прочности бетона на сжатие и на растяжение при раскалывании. Приводится методика определения удобоукладываемости бетонной смеси по показателям осадки конуса и жёсткости. Рассматривается методика изготовления стандартных образцов-кубов. Приводится стандартная методика испытания бетонных кубиков на сжатие и на растяжение при раскалывании. На предварительно подготовленных образцах-кубиках размером 10×10×10 см при помощи гидравлического пресса определяется прочность на сжатие. Путём использования масштабных коэффициентов прочность бетона приводят к кубиковой прочности образца с ребром 15 см.</p>
8	Строительные растворы	Классификация строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний строительных растворов.
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	<p>Органические вяжущие вещества, их виды. Битум. Получение. Элементный, химический и групповой состав битума. Свойства битумов (физические, химические, физико-механические, физико-химические). Стандартные методы испытания. Маркировка. Способы приведения битума в рабочее состояние. Пути улучшения эксплуатационных свойств битумов. Области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Условия работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Основы технологии. «Испытание битума». Ознакомление со стандартными испытаниями нефтяного битума (определение твердости, растяжимости, температуры размягчения). Обозначение марки битума.</p> <p>«Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих». Ознакомление со стандартными методами испытаний рулонных материалов: стойкости к низким температурам (гибкость на брусе), теплостойкости (испытанием в сушильном шкафу), разрывной нагрузки и условной прочности, водонепроницаемости. Ознакомление с основными кровельными и гидроизоляционными материалами на основе битумных вяжущих. Изучение строения материалов, их основные свойства, а также области применения.</p> <p>«Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных</p>

		<p>вяжущих». <i>Целью занятия является</i> ознакомление со стандартными методами испытаний рулонных материалов, ознакомление с основными свойствами битумных кровельных и гидроизоляционных материалов. Занятие состоит из двух частей. 1. Рассмотрение стандартных методик испытания рулонных материалов: стойкость к низким температурам (гибкость на брус), теплостойкости (испытанием в сушильном шкафу), разрывной нагрузки и условной прочности, водонепроницаемости. 2. Ознакомление с основными кровельными и гидроизоляционными материалами на основе битумных вяжущих. Задание предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов. Рассматривается строение материалов и их основные свойства: разрывная нагрузка, водопоглощение, гибкость на брус, теплостойкость, а также области применения.</p>
10	Полимерные строительные материалы	<p>Понятие полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Состав пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их функциональное назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения. «Строительные пластмассы». <i>Целью занятия является</i> ознакомление с вещественным составом и свойствами строительных пластмасс, ознакомление со свойствами важнейших полимерных строительных материалов. Занятие предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией полимерных строительных материалов. Рассматриваются понятия пластмасс и полимеров, приводятся основные компоненты пластмасс, анализируется их назначение, рассматриваются основные свойства полимерных строительных материалов, классификация полимеров. Для каждого рассматриваемого материала даются основные свойства, сведения о сырьевых компонентах, описывается внешний вид и области применения.</p>
11	Теплоизоляционные материалы	<p>Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация по виду исходного сырья, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность строительного материала. Технологические приёмы создания высокопористой структуры теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности, горючесть. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций. «Теплоизоляционные материалы». <i>Целью занятия является</i> ознакомление с особенностями структуры и свойств теплоизоляционных материалов, ознакомление с основными свойствами наиболее известных теплоизоляционных материалов и изделий. На занятии рассматривается понятие теплоизоляционного материала, особенности его структуры и принципы теплопереноса, факторы, влияющие на теплопроводность, особенности свойств теплоизоляционных материалов, их маркировка, эффективность применения. Занятие предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией теплоизоляционных строительных материалов. Для каждого материала рассматривается структура, внешний вид, сырьё, основные свойства (средняя плотность, коэффициент теплопроводности, горючесть, температура применения), область применения.</p>

12	Материалы и изделия из стекла	Стекло. Химический и фазовый состав. Сырьевые материалы для производства стекла, добавки. Основные технологические операции производства стекла. Структура и свойства стекла. Стекло строительное. Стекло листовое оконное, витринное, армированное, цветное, узорчатое, закаленное, многослойное, теплопоглощающее, увиолевое, с низкоэмиссионным покрытием (теплоотражающее), с фотокаталитическим покрытием (самоочищающиеся), токопроводящее и др. Технические требования, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции. Стекланные блоки, стеклопакеты, профильное стекло.
13	Металлические материалы	Металлы. Общие сведения. Сталь. Чугун. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Диаграмма фазового равновесия «железо-углерод». Влияние углерода и примесей на свойства стали. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Легирование сталей. Виды термической обработки сталей (отжиг, закалка, отпуск). Конструкционные строительные стали. Классификация. Нормирование. Факторы, влияющие на прочность сталей (старение, температура, наклеп, циклическое нагружение и др.).
14	Современные строительные системы	Фасадные системы, их назначение, технические требования к фасадным системам. Стеновые материалы. Основные виды современных фасадных систем. Вентилируемый фасад. Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями («мокрый фасад»). Эффективные слоистые кладки из мелкоштучных элементов (двух- и трехслойные). Каркасные стены (с деревянным каркасом и по технологии ЛСТК). Кровельные системы. Классификация кровельных материалов. Материалы для устройства скатных и плоских крыш. Конструктивные особенности скатных и плоских крыш. Отделочные материалы и системы. Общие сведения. Комплектные системы для устройства перегородок. Виды, применяемые материалы. Каркасные перегородки с гипсокартонными листами. Перегородки из гипсовых пазогребневых плит. Технология устройства и отделки потолочных поверхностей. Подвесные потолки из гипсокартонных листов. Модульные подвесные потолки Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Виды красочных составов.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.19	Строительные материалы и системы

Код направления подготовки/специальности	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы. В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки самостоятельной работы с нормативными, учебными и методическими материалами в области строительных материалов, изделий и систем.	1-14	Контрольные работы, экзамен
Знает основные теоретические и экспериментальные методы, необходимые для проведения исследований структуры и свойств строительных материалов Умеет применять методы теоретического (анализ, синтез, обобщение, моделирование) и экспериментального исследования структуры и свойств строительных материалов	2-13	Защита отчёта по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен.
Умеет использовать физико-математический аппарат для обработки данных, полученных в ходе проведения	2,4,6,7,9	Защита отчёта по лабораторным работам,

эксперимента по определению основных характеристик строительных материалов, изделий и конструкций Имеет навыки проведения расчетов при определении основных физико-механических свойств строительных материалов, а также решения задач по подбору материалов с использованием соответствующих физических и математических зависимостей		экзамен.
Знает нормируемые показатели качества основных строительных материалов и предъявляемые к ним технические требования Умеет использовать нормативные документы при оценке качества строительных материалов	2, 4-11	Защита отчёта по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен.
Знает конструктивные особенности современных строительных систем Умеет правильно выбирать строительные материалы для строительных систем, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, и эффективности сооружений		
Знает конструктивные особенности современных строительных систем Умеет правильно выбирать строительные материалы для строительных систем, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, и эффективности сооружений	1, 9,11, 14	Контрольные работы, экзамен
Знает основы технологии производства различных видов строительных материалов, изделий и конструкций	3-13	Защита отчёта по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен.
Знает основные виды строительных материалов и систем, используемых в современном строительстве	1-14	Защита отчёта по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен.
Знает методы испытаний строительных конструкций и изделий и необходимое для испытаний оборудование Имеет навыки работы с простейшим лабораторным оборудованием, необходимым для оценки качества строительных материалов	2,4, 6, 7, 9-11	Защита отчёта по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен.
Знает номенклатуру основных показателей качества строительных материалов и изделий, подлежащих контролю Имеет навыки владения стандартными методиками испытания основных строительных материалов и изделий	1, 2, 4-7, 9-11	Защита отчёта по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен.
Имеет навыки владения неразрушающими методами определения свойств строительных материалов в конструкциях	2, 3, 5-9, 13,14	Защита отчёта по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен.

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: *экзамен* в 3 семестре (для очной, и заочной форм обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения *экзамена* в 3 семестре (очная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.	Основные направления технического прогресса в области строительных материалов, изделий и конструкций. Понятие материаловедения. Классификация строительных материалов по назначению. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала.
2	Основные свойства строительных материалов	Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная и относительная плотности, пористость (в т.ч. виды пористости и её влияние на различные свойства материала), коэффициент плотности, удельная поверхность). Методы испытания. Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, влажность, водопоглощение, водонепроницаемость, водостойкость, морозостойкость, коэффициент насыщения, паропроницаемость, влажностные деформации). Зависимость этих свойств от структуры материала. Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, предел прочности, деформации (в т.ч. упругость, пластичность, хрупкость, закон Гука),

		твёрдость, истираемость, удельная прочность). Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, огнеупорность, огнестойкость, коэффициент линейного температурного расширения, горючесть).
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы.	Сырьевая база производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Понятие минерала, горной породы, спайности. Стандартная шкала твёрдости минералов. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические. Магматические горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры магматических горных пород. Применение в строительстве. Осадочные горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры осадочных горных пород. Применение в строительстве. Метаморфические горные породы. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры метаморфических горных пород. Применение в строительстве. Основные виды природных каменных изделий и их свойства.
4	Материалы и изделия из древесины	Особенности древесины как строительного материала. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Макро- и микростроение древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Виды влаги, содержащейся в древесине. Равновесная и стандартная влажность, предел гигроскопичности. Влияние влажности на эксплуатационные свойства древесины. Физико-механические свойства древесины. Стандартные методы испытания. Пороки древесины. Влияние наличия пороков древесины на её эксплуатационные свойства. Причины и механизм гнилостного разрушения древесины. Методы защиты древесины от гниения. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины.
5	Керамические материалы	Преимущества и недостатки керамики как строительного материала. Классификация керамических материалов. Состав и свойства глин как сырья для строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Принципы производства строительной керамики. Сухой, жёсткий, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси. Стеновые керамические материалы. Классификация. Показатели качества, технические требования. Маркировка.
6	Неорганические вяжущие вещества	Классификация неорганических вяжущих веществ по условиям применения. Разновидности, особенности свойств и области применения. Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, понятие о производстве, состав и разновидности. Твердение гипсовых вяжущих. Свойства, области применения. Стандартные методы испытания гипсовых вяжущих: определение тонкости помола, водопотребности, сроков схватывания, марки по прочности. Воздушная известь. Понятие о производстве, состав, свойства, разновидности. Твердение воздушной извести. Применение в строительстве. Портландцемент. Сырье, понятие о производстве, химический и минеральный состав клинкера. Показатели качества портландцемента (химический, минеральный, вещественный составы, марки (классы), водопотребность, сроки схватывания, тонкость помола, равномерность изменения объема). Активность, марки и классы портландцемента. Стандартные методы испытания портландцемента: определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объема, марки по прочности по ГОСТ 310. Твердение портландцемента. Взаимодей-

		<p>ствие минералов клинкера с водой. Влияние минерального состава клинкера на скорость твердения, прочность и тепловыделение портландцемента. Основные направления регулирования свойств портландцемента. Быстротвердеющий портландцемент. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения. Сульфатостойкие цементы. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения. Сульфоалюминатная коррозия цементного камня. Портландцемент с активными минеральными добавками. Пуццолановый портландцемент. Вещественный состав. Свойства и области применения. Шлакопортландцемент. Вещественный и химический составы, особенности твердения, свойства и области применения. Глиноземистый цемент. Сырьё. Минеральный состав. Особенности процессов твердения. Свойства, маркировка, области применения.</p>
7	Бетоны	<p>Бетоны. Классификация бетонов. Применение бетона различных видов. Материалы для тяжёлого бетона. Технические требования к заполнителям для тяжелого бетона. Стандартный метод оценки зернового состава. Требования к воде затворения. Выбор вида и марки вяжущего. Бетонная смесь. Технические свойства бетонных смесей. Методы определения удобоукладываемости бетонных смесей. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонной смеси. Закон прочности бетона (формулы и графики). Физический смысл закона прочности бетона. Понятие о классах и марках тяжелого бетона. Стандартные классы тяжелого бетона по прочности. Базовые формы и размеры образцов. Методы определения. Последовательность расчёта начального состава тяжёлого бетона. Лабораторный и рабочий составы. Влияние производственных факторов на качество бетона (приготовление и уплотнение бетонной смеси, условия твердения бетона). Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Способы ускорения твердения бетона в конструкциях. Влияние температуры на твердение бетона. Понятие о железобетоне. Сущность железобетона как строительного материала. Достоинства и недостатки железобетона. Области применения железобетона. Совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций.</p>
8	Строительные растворы	<p>Строительные растворы. Классификация. Материалы для изготовления растворных смесей. Свойства строительных растворов. Стандартные методы испытания строительных растворов.</p>
9	Битумные вяжущие вещества. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	<p>Битумные вяжущие вещества. Сырьё и способы получения. Состав, строение. Области применения. Показатели качества и свойства битумных вяжущих веществ. Стандартные методы оценки свойств битумов (твёрдость, растяжимость, температура размягчения). Пути повышения эксплуатационных свойств битумов. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Условия работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Рулонные материалы: классификация, основные виды, свойства, области применения. Пути повышения эффективности рулонных материалов. Стандартные методы испытаний рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов (определение температуры хрупкости, теплостойкости, разрывной нагрузки, водонепроницаемости).</p>
10	Полимерные строительные материалы	<p>Полимерные строительные материалы (пластмассы). Сырьевые материалы. Компоненты пластмасс. Назначение основных компонентов пластмасс. Особенности свойств полимерных строительных материалов. Понятие полимера, олигомера, мономера. Полимеры: классификация и строение. Термопластичные и терморезистивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные конструкционные строительные материалы:</p>

		виды, основные свойства, области применения. Материалы отделочные, для полов из пластмасс. Состав, строение, свойства, долговечность. Кровельные и гидроизоляционные полимерные материалы.
11	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы. Классификация по виду исходного сырья, структуре, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Области применения. Техно-экономическая эффективность применения. Марки теплоизоляционных материалов. Теплоизоляционные материалы. Особенности строения и свойств. Технологические приёмы получения высокопористой структуры. Факторы, влияющие на теплопроводность теплоизоляционных материалов. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы. Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности. Теплоизоляционные материалы для изоляции строительных конструкций. Виды, свойства, технико-экономическая эффективность применения. Теплоизоляционные материалы и изделия для изоляции промышленного оборудования и трубопроводов.
12	Материалы и изделия из стекла	Стекло. Химический и фазовый состав. Сырьевые материалы для производства стекла, добавки. Основные технологические операции производства стекла. Структура, физико-химические и механические свойства. Листовые стекла (оконное, витринное, армированное, увиолевое, закалённое, многослойное, теплопоглощающее, теплоотражающее стекло и т.д.). Светопрозрачные изделия и конструкции. Стекланные блоки, стеклопакеты, профильное стекло. Облицовочные изделия из стекла.
13	Металлические материалы	Физико-механические свойства металлов. Влияние различных факторов (старения, температуры, наклёпа) на свойства сталей. Конструкционные строительные стали. Классификация. Нормирование. Арматурная сталь. Классификации. Прочностные и деформативные свойства арматуры. Классы арматуры. Арматурные изделия (каркасы, сетки, канаты).
14	Современные строительные системы	Вентилируемый фасад. Конструктивное решение системы, применяемые материалы, область применения. Штукатурные («мокрые») фасады. Виды и состав системы, преимущества и недостатки, применяемые материалы. Область применения. Конструктивное решение стен из мелкоштучных элементов с облицовкой кирпичом (слоистые кладки). Трехслойные железобетонные панели. Конструктивные решения каркасных стен. Конструктивное решение скатной кровли. Состав кровельной системы при устройстве крыш с теплым и холодным чердаком. Несущие конструкции скатной кровли. Конструктивное решение плоской кровли. Состав системы. Варианты устройства кровель по профнастилу и по железобетонным плитам. Варианты утепления и устройства гидроизоляции кровли. Понятие «сухое строительство». Технология устройства каркасных перегородок. Перегородки из пазогребневых плит. Технологии устройства и отделки потолочных поверхностей. Подвесные потолки из гипсокартонных листов: состав системы, технология устройства. Модульные подвесные потолки.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольные работы на практических занятиях.
- Защита отчета по ЛР.

Примерные темы к контрольной работе:

«Природные каменные материалы», «Строение и пороки древесины», «Стеновая керамика», «Расчёт состава тяжёлого бетона», «Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих», «Строительные пластмассы», «Теплоизоляционные материалы».

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Что называется минералом? Назовите основные порообразующие минералы.
2. Основные свойства минералов: структура, спайность твердость. Стандартная шкала твердости минералов (шкала Мооса).
3. Дайте определение горной породы. Классификации горных пород по генетическому признаку.
4. Магматические горные породы. Химический и минеральный состав, структура, свойства, области применения.
5. Осадочные горные породы. Химический и минеральный состав, структура, свойства, области применения.
6. Метаморфические горные породы. Химический и минеральный состав, структура, свойства, области применения.
7. Макроструктура и микроструктура древесины.
8. Микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины.
9. Виды влажности в древесине (капиллярная, гигроскопическая, равновесная).
10. Назовите основные пороки древесины.
11. Влияние пороков древесины на физико-механические, технологические, декоративные свойства и долговечность древесины.
12. Основные требования к размерам и внешнему виду керамического кирпича, предъявляемые к нему нормативными документами, допускаемые отклонения.
13. Виды керамических стеновых изделий. Основные свойства.
14. Основные принципы теплотехнического расчёта ограждающих конструкций.
15. Расчет толщины кладки из различных керамических стеновых изделий по теплотехническим параметрам.
16. Определение марки кармического кирпича по прочности на изгиб и сжатие.
17. Основные принципы расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона.
18. Основной закон прочности бетона.
19. Определение расхода цемента, воды, крупного и мелкого заполнителя.
20. Расчёт рабочего состава бетона.
21. Расчет коэффициента выхода бетона и расход компонентов на 1 замес.
22. Состав и строение рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов.
23. Назовите современные битумные и битумно-полимерные рулонные материалы на гнущих и негнущих основах.
24. Основные показатели качества рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов: стойкость к низким температурам (гибкость на брус), теплостойкость, разрывная нагрузка, водонепроницаемость.
25. Стандартные методы испытания рулонных материалов.

26. Области применения рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов.
27. Дайте определения понятию «пластмассы».
28. Перечислите основные компоненты пластмасс.
29. Классификация полимеров.
30. Назначение компонентов в пластмассах.
31. Основные свойства пластмасс. Положительные и отрицательные.
32. Области применения пластмасс.
33. Какие материалы относят к теплоизоляционным?
34. Особенности структуры теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность.
35. Виды теплоизоляционных материалов, сырьевые материалы.
36. Основные свойства теплоизоляционных материалов (средняя плотность, коэффициент теплопроводности, горючесть, температура применения).
37. Области применения теплоизоляционных материалов.

Примерные темы к защите отчетов по лабораторным работам

«Плотность и пористость», «Водопоглощение и прочность материалов», «Физико-механические свойства древесины», «Стандартные испытания гипсового вяжущего вещества», «Стандартные испытания портландцемента», «Зерновой состав заполнителей для бетона», «Насыпная плотность и пустотность заполнителей», «Испытание битума»

Примерные вопросы к защите отчетов по лабораторным работам:

1. Методика определения истинной и средней плотности образцов материала правильной и неправильной формы.
2. Расчёт пористости и коэффициента плотности материалов.
3. Определение водопоглощения материала по массе и по объёму.
4. Косвенная оценка морозостойкости материала по его водопоглощению.
5. Методика определения водостойкости материала.
6. Определение равновесной влажности древесины по психрометрическим таблицам и номограммам.
7. Понятие стандартной влажности древесины.
8. Определение средней плотности древесины при равновесной и стандартной влажности.
9. Определение прочности при сжатии вдоль волокон, смятии поперёк волокон и изгибе.
10. Что называют водопотребностью вяжущего вещества?
12. Методика определения водопотребности гипса.
11. Определение сроков схватывания гипсовых вяжущих.
13. Методика определения нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста.
14. Определение равномерности изменения объема портландцемента при твердении
15. Причины неравномерности изменения объема портландцемента при твердении.
16. Методика изготовления стандартных образцов для определения активности портландцемента.
17. Методика испытания стандартных образцов цемента на изгиб и сжатие.
18. Классификация заполнителей и примесей по крупности частиц
19. Определение зернового состава мелкого заполнителя для тяжёлого бетона.
20. Построение графика зернового состава мелкого заполнителя.
21. Определение зернового состава крупного заполнителя для тяжёлого бетона.
22. Построение графика зернового состава крупного заполнителя.
23. Определение насыпной плотности и пустотности заполнителей для тяжелого бетона.
24. Химический, элементный и групповой состав нефтяного битума.
25. Стандартное определение твердости битума (глубины проникновения иглы)

26. Стандартное определение растяжимости битума.
 27. Стандартное определение температуры размягчения битума.
 28. Как обозначается марка битума?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение

Умение качественно оформить (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
---	--	--	---	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.19	Строительные материалы и системы

Код направления подготовки/специальности	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 832 с.	http://www.iprbookshop.ru/15705
2	Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 832 с.	http://www.iprbookshop.ru/15705
3	Румянцев Б.М. Строительные системы. Часть 1. Системы внутренней отделки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Румянцев Б.М., Жуков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 284 с.	http://www.iprbookshop.ru/23745
4	Семенов В.С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов В.С., Сканиви Н.А., Ефимов Б.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 110 с.	http://www.iprbookshop.ru/46048
5	Ляпидевская О.Б. Современные фасадные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ляпидевская О.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.	http://www.iprbookshop.ru/48040

6	Жуков А.Д. Технология теплоизоляционных материалов. Часть 2. Теплоэффективные строительные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жуков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 248 с.	http://www.iprbookshop.ru/16328
7	Турчанинов В.И. Технология кровельных и гидроизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Турчанинов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 284 с.	http://www.iprbookshop.ru/21687
8	Кононова О.В. Современные отделочные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кононова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2010.— 97 с.	http://www.iprbookshop.ru/22595

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Семенов В. С., Ткач Е. В., Сканави Н.А., Ляпидевская О. Б., Ефимов Б.А, Розовская Т. А. Строительные материалы и системы [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов бакалавриата направлений подготовки 08.03.01 Строительство всех форм обучения / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. строительных материалов ; [сост. В.С. Семенов и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2015.
2	Семенов В. С., Ткач Е. В., Сканави Н.А., Ляпидевская О. Б., Ефимов Б.А, Розовская Т. А. Строительные материалы и системы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата направлений подготовки 08.03.01 Строительство всех форм обучения / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. строительных материалов ; [сост. В.С. Семенов и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2015.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1181

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.19	Строительные материалы и системы

Код направления подготовки/специальности	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.19	Строительные материалы и системы

Код направления подготовки/специальности	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 124 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Ванна с гидрозатвором Весы MWP/SCL/-300/300г/ (3 шт.) Вибростол 780*380 мм с таймером Измеритель удобоукладываемости VEVE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ (2 шт.) Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ (3 шт.) Монитор LG Flatron W1934 МФУ Epson TX 510Fn МФУ Canon MX310 Ноутбук / ТИП №2 Прибор Вика с иглой и пестиком (2 шт.) Прибор ПГР Роторная мельница РМ-120 Системный блок iRu с монитором LG L1952S Сканер Canon Lide 60 Стол-мойка одинарная ЛАБ-ПРО-МО120-С	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Установка механического просеивания с крышкой и поддоном EML Экран Screen Media Электронные весы SK-1000/1 кг/05 г/ Электронные весы SK-20 К /20 кг/10 г/ Электропечь лабораторная МПП-6 (2 шт.)	
Ауд. 128 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель СБР-132А Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микротвердомер цифровой, модель hvs-1000А Монитор Acer AL 1917 Прибор Вика с иглой и пестиком Прибор для измерения объема вовлеченного воздуха FORM+TEST Прибор для определения воздухопроницаемости бетона TORRENT Тележка гидравлическая Термогигрограф FORM+TEST Ультразвуковой прибор PUNDIT LAB Ультразвуковой прибор TICO Универсальный испытательный блок UPB 86-200 Установка для испытания образцов бетона "FORM+TEST" Установка для испытания фибробетона и определения адгезии при сдвиге DELTA 5-300	WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 130 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель БСМ-25 Измеритель удобоукладываемости VEVE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микроступка МС-1 Питатель герметичный ПГ-1 Прибор Вика с иглой и пестиком Смеситель С 2.0 Щековая дробилка ШД 6 /60*100/	
Ауд.131 КМК Лаборатория строительных материалов	Автоматический программируемый растворосмеситель AUTOMIX Весы MWP/SCL/-300/300г/	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Весы лабораторные электронные АСОМ JW-1-3000 Встряхивающий стол с измерительным устройством Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Климатическая камера WK3/180-70 Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ Полуавтоматический аппарат для определения удельной поверхности порошкообразных Прибор ИПС-МГ-4 Прибор для измерения прочности на отрыв DYNA Z16E Психрометр аспирационный МВ-4-2М механический. Пылесос с системой многоуровневой фильтрации Dexter, 35л, 18кПа, 1200 Вт 230В 50 Электрошкаф сушильный СНОЛ-3,5 ИМ</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б20	Основы архитектуры и строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент		Соколова И.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Проектирования зданий и сооружений».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы архитектуры и строительных конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области функциональных и физико-технических основ проектирования зданий; объемно-планировочных решений здания как единого целого, состоящего из взаимосвязанных помещений различного функционального назначения; и конструктивных решений зданий как необходимого сочетаний несущих и ограждающих конструкций.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3 владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей	Имеет навыки грамотного оформления архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений в соответствии с действующими нормами
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Имеет навыки в подготовке проектной документации по архитектурно-строительному проектированию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных комплексов
ОПК-4 владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы со средством управления информацией	Имеет навыки выполнения текстовой части курсовых проектов, используя распорядительную и проектную документацию в области строительства
ОПК-8 умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Имеет навыки использования в профессиональной деятельности правовых нормативных документов, регулирующих принципы архитектурно-конструктивного проектирования и капитального строительства

<p>ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p>Умеет проектировать объемно-планировочные и конструктивные решения зданий, используя теоретические основы и нормативную базу строительства.</p> <p>Имеет навыки оценки энергетической эффективности, звукоизоляции, шумозащитных характеристик строительных конструкций на основе расчетов, выполненных по соответствующим нормативным документам</p> <p>Имеет навыки проектирования объемно-планировочных решений гражданских и промышленных зданий</p> <p>Имеет навыки выбора конструктивных и строительных систем в соответствии с функциональным назначением здания</p> <p>Имеет навыки размещения на генеральном плане проектируемых объектов строительства</p>
<p>ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Имеет навыки оформления архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений в соответствии с использованием современных компьютерных технологий и программ</p> <p>Имеет навыки разработки и проверки проектной документации при проектировании гражданских зданий</p>
<p>ПК-4 способностью участвовать проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</p>	<p>Знает типологию, классификацию, требования, основные приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений</p>
<p>ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	<p>Знает методику разработки и проверки проектной документации зданий</p> <p>Имеет навыки использования ГОСТ 21.1101-2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	3	8	-	8					<i>Контрольная работа – р.1-4</i>
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	3	8		8		16	64	36	
3	Конструктивные элементы зданий	3	8		8					
4	Физико-технические основы проектирования	3	8		8					
	Итого:		32	-	32		16	64	36	Экзамен, курсовая работа

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	4	2							<i>Контрольная работа р.1-4</i>
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	4			2		2	161	13	
3	Конструктивные элементы зданий	4								
4	Физико-технические основы проектирования	4								
	Итого:		2	-	2	-	2	161	13	Курсовая работа Экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	Зарождение зодчества. Исторические, социальные и материальные основы развития архитектуры. Архитектура древнего Ближнего Востока и Египта. Античная архитектура. Романская и готическая архитектура. Архитектура Возрождения. Барокко и классицизм. Древнерусская и российская архитектура феодального и капиталистического общества. Зарубежная архитектура капиталистического общества. Советская архитектура. Архитектура постиндустриального общества. Основные сведения об архитектуре и строительных конструкциях. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Унификация, типизация и система модульной координации. Техничко-экономическая оценка проектных решений. Функциональные основы проектирования. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по функции и планировочным решениям.
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий из мелкоразмерных и крупноразмерных элементов. Фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери. Летние помещения гражданских зданий – балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Особенности проектных решений промышленных зданий. Их подъёмно- транспортное оборудование и административно-бытовые помещения. Общие сведения о каркасных зданиях. Здания из монолитного железобетона.
3	Конструктивные элементы зданий	Строительные конструкции зданий и сооружений, их общая классификация по форме, структуре, линейности, пространственности, расположению, материалу и т.д. Основы проектирования строительных конструкций. Основные свойства конструкционных строительных материалов как фактор возникновения и развития разнообразных типов строительных конструкций. Строительные конструкции как фактор удовлетворения функциональных требований к зданиям и возникновения новых конструктивных и архитектурных решений. История развития строительных конструкций из камня, железобетона, металла, древесины и их комбинаций.
4	Физико-технические основы проектирования	Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. Основы тепловой защиты зданий, понятие о теплотехническом расчете ограждающих конструкций и их влажностном режиме. Естественное освещение зданий. Инсоляция и солнцезащита. Архитектурно-строительная акустика и защита помещений от шума.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	Исторические, социальные и материальные основы развития архитектуры. Характеристика основных архитектурных стилей. Основные сведения об архитектуре и строительных конструкциях. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Унификация, типизация и система модульной координации. Технико-экономическая оценка проектных решений.
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы и строительные системы зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий из мелкогабаритных и крупногабаритных элементов. Фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери. Общие сведения о каркасных зданиях. Здания из монолитного железобетона.
3	Конструктивные элементы зданий	Строительные конструкции зданий и сооружений, их общая классификация по форме, структуре, линейности, пространственности, расположению, материалу и т.д. Основы проектирования строительных конструкций.
4	Физико-технические основы проектирования	Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. Основные принципы физико-технических расчетов.

4.2. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	Практическое занятие №1. Сопоставление культурных традиций основных архитектурных стилей. Вычерчивание элементов архитектурного ордера. Практическое занятие №2. Анализ Основных принципов современной архитектуры и ее связи с социальным и научно-техническим развитием общества. Вычерчивание характерных стилевых элементов современной архитектуры. Практическое занятие №3. Разработка функциональных схем и планов этажей зданий различного функционального назначения. Вычерчивание функциональной схемы малоэтажного жилого здания в зависимости от состава и рода занятий членов семьи. Практическое занятие №4. Разработка Схемы планировочной организации земельного участка для зданий различного функционального назначения. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. Вычерчивание схемы планировочной организации земельного участка для малоэтажного жилого дома.
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	Практическое занятие №5. Стеновая конструктивная система здания. Вычерчивание фрагментов планов жилого здания поперечно-стеновой и перекрестно-стеновой конструктивных схем. Практическое занятие №6. Стеновая конструктивная система здания.

		<p>Вычерчивание разреза по стене здания с кирпичными несущими наружными стенами.</p> <p>Практическое занятие №7. Каркасная конструктивная система.</p> <p>Вычерчивание принципиальных схем планов одноэтажного и многоэтажного каркасного здания.</p> <p>Практическое занятие №8. Каркасная конструктивная система.</p> <p>Вычерчивание разреза по наружной стене одноэтажного каркасного здания</p>
3	Конструктивные элементы зданий	<p>Практическое занятие №9. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из сборного железобетона.</p> <p>Вычерчивание узлов опирания плитных и балочных перекрытий из сборного железобетона на вертикальные несущие конструкции.</p> <p>Практическое занятие №10. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из монолитного железобетона.</p> <p>Вычерчивание узлов соединения конструктивных элементов монолитного каркасного здания.</p> <p>Практическое занятие №11. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из металла.</p> <p>Вычерчивание узлов опирания стальных ферм на вертикальные несущие конструкции.</p> <p>Практическое занятие №12. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из древесины.</p> <p>Вычерчивание узлов опирания деревянных ферм на вертикальные несущие конструкции.</p>
4	Физико-технические основы проектирования	<p>Практическое занятие №13. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.</p> <p>Выполнение теплотехнического расчета наружной стены из эффективной кладки.</p> <p>Практическое занятие №14. Рассмотрение примеров расчета естественного освещения и инсоляции жилых зданий.</p> <p>Выполнение расчета естественного освещения жилого здания.</p> <p>Практическое занятие №15. Рассмотрение примеров расчета естественного освещения общественных зданий.</p> <p>Выполнение расчета естественного освещения жилого здания.</p> <p>Практическое занятие №16. Рассмотрение примеров расчета естественного освещения производственных зданий.</p> <p>Выполнение расчета естественного освещения однопролетного производственного здания.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	<p>Пример разработки плана этажа здания на основе функциональной схемы.</p> <p>Пример выполнения задания Контрольной работы «Теплотехнический расчет наружной стены из эффективной кирпичной кладки»</p>
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	
3	Конструктивные элементы зданий	
4	Физико-технические основы проектирования зданий	

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсoвым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам/курсoвым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы/курсoвого проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсoвого работы/курсoвого проекта.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы, самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимися:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам учебных занятий
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам учебных занятий
3	Конструктивные элементы зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам учебных занятий
4	Физико-технические основы проектирования зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	Темы лекций по 1 разделу дисциплины Зарождение зодчества. Исторические, социальные и материальные основы развития архитектуры. Архитектура древнего Ближнего Востока и Египта. Античная архитектура. Романская и готическая архитектура. Архитектура Возрождения. Барокко и классицизм. Древнерусская и российская архитектура феодального и капиталистического общества. Зарубежная архитектура капиталистического общества. Советская архитектура. Архитектура постиндустриального общества. Основные сведения об архитектуре и строительных конструкциях. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Унификация, типизация и система модульной координации. Техничo-экономическая оценка проектных решений. Функциональные основы проектирования. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по функции и планировочным решениям.

		<p>Практические занятия по 1 разделу дисциплины</p> <p>Практическое занятие №1. Сопоставление культурных традиций основных архитектурных стилей.</p> <p>Вычерчивание элементов архитектурного ордера.</p> <p>Практическое занятие №2. Анализ Основных принципов современной архитектуры и ее связи с социальным и научно-техническим развитием общества.</p> <p>Вычерчивание характерных стилевых элементов современной архитектуры.</p> <p>Практическое занятие №3. Разработка функциональных схем и планов этажей зданий различного функционального назначения.</p> <p>Вычерчивание функциональной схемы малоэтажного жилого здания в зависимости от состава и рода занятий членов семьи.</p> <p>Практическое занятие №4. Разработка Схемы планировочной организации земельного участка для зданий различного функционального назначения. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.</p> <p>Вычерчивание схемы планировочной организации земельного участка для малоэтажного жилого дома.</p>
2	Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий	<p>Темы лекций по 2 разделу дисциплины</p> <p>Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий из мелкогабаритных и крупногабаритных элементов.</p> <p>Фундамент, стены, перекрытия и покрытия.</p> <p>Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери. Летние помещения гражданских зданий – балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи.</p> <p>Особенности проектных решений промышленных зданий. Их подъёмно-транспортное оборудование и административно-бытовые помещения. Общие сведения о каркасных зданиях. Здания из монолитного железобетона.</p> <p>Практические занятия по 2 этапу дисциплины</p> <p>Практическое занятие №5. Стеновая конструктивная система здания.</p> <p>Вычерчивание фрагментов планов жилого здания поперечно-стеновой и перекрестно-стеновой конструктивных схем.</p> <p>Практическое занятие №6. Стеновая конструктивная система здания.</p> <p>Вычерчивание разреза по стене здания с кирпичными несущими наружными стенами.</p> <p>Практическое занятие №7. Каркасная конструктивная система. Вычерчивание принципиальных схем планов одноэтажного и многоэтажного каркасного здания.</p> <p>Практическое занятие №8. Каркасная конструктивная система. Вычерчивание разреза по наружной стене одноэтажного каркасного здания</p>
3	Конструктивные элементы зданий	<p>Темы лекций по 3 разделу дисциплины</p> <p>Строительные конструкции зданий и сооружений, их общая классификация по форме, структуре, линейности, пространственности, расположению, материалу и т.д. Основы проектирования строительных конструкций. Основные свойства конструктивных строительных материалов как фактор возникновения и развития разнообразных типов строительных конструкций. Строительные конструкции как</p>

		<p>фактор удовлетворения функциональных требований к зданиям и возникновения новых конструктивных и архитектурных решений. История развития строительных конструкций из камня, железобетона, металла, древесины и их комбинаций.</p> <p>Практические занятия по 3 разделу дисциплины</p> <p>Практическое занятие №9. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из сборного железобетона. Вычерчивание узлов опирания плитных и балочных перекрытий из сборного железобетона на вертикальные несущие конструкции.</p> <p>Практическое занятие №10. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из монолитного железобетона. Вычерчивание узлов соединения конструктивных элементов монолитного каркасного здания.</p> <p>Практическое занятие №11. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из металла. Вычерчивание узлов опирания стальных ферм на вертикальные несущие конструкции.</p> <p>Практическое занятие №12. Графическая проработка основных типов строительных конструкций из древесины. Вычерчивание узлов опирания деревянных ферм на вертикальные несущие конструкции.</p>
4	Физико-технические основы проектирования	<p>Темы лекций по 4 разделу дисциплины</p> <p>Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. Основы тепловой защиты зданий, понятие о теплотехническом расчете ограждающих конструкций и их влажностном режиме. Естественное освещение зданий. Инсоляция и солнцезащита. Архитектурно-строительная акустика и защита помещений от шума.</p> <p>Практическое занятие №13. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.</p> <p>Выполнение теплотехнического расчета наружной стены из эффективной кладки.</p> <p>Практические занятия по 4 этапу дисциплины</p> <p>Практическое занятие №14. Рассмотрение примеров расчета естественного освещения и инсоляции жилых зданий.</p> <p>Выполнение расчета естественного освещения жилого здания.</p> <p>Практическое занятие №15. Рассмотрение примеров расчета естественного освещения общественных зданий.</p> <p>Выполнение расчета естественного освещения жилого здания.</p> <p>Практическое занятие №16. Рассмотрение примеров расчета естественного освещения производственных зданий.</p> <p>Выполнение расчета естественного освещения однопролетного производственного здания.</p>

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации экзамену, к защите курсовой работы/курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б20	Основы архитектуры и строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки грамотного оформления архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений в соответствии с действующими нормами	1,3	курсовая работа,
Имеет навыки в подготовке проектной документации по архитектурно-строительному проектированию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных комплексов	2,3	курсовая работа,
Имеет навыки выполнения текстовой части курсовых проектов, используя распорядительную и проектную документацию в области строительства	2.3	курсовая работа,

Имеет навыки использования в профессиональной деятельности правовых нормативных документов, регулирующих принципы архитектурно-конструктивного проектирования и капитального строительства	3,4	контрольная работа р. 1-4
Умеет проектировать объемно-планировочные и конструктивные решения зданий, используя теоретические основы и нормативную базу строительства. Имеет навыки оценки энергетической эффективности, звукоизоляции, шумозащитных характеристик строительных конструкций на основе расчетов, выполненных по соответствующим нормативным документам Имеет навыки проектирования объемно-планировочных решений гражданских и промышленных зданий Имеет навыки выбора конструктивных и строительных систем в соответствии с функциональным назначением здания Имеет навыки размещения на генеральном плане проектируемых объектов строительства	1,3	курсовая работа,
Имеет навыки оформления архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений в соответствии с использованием современных компьютерных технологий и программ Имеет навыки разработки и проверки проектной документации при проектировании гражданских зданий	3	курсовая работа,
Знает типологию, классификацию, требования, основные приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений Знает методику разработки и проверки проектной документации зданий	1,2,3	экзамен
Имеет навыки использования ГОСТ 21.1101-2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.	1,3	курсовая работа,

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме защиты КР и в форме экзамена.

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Форма обучения очная

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты КР и в форме экзамена на 2 курсе в 3 семестре

Форма обучения – заочная

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты КР и в форме экзамена на 2 курсе в 4 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре (очная форма обучения), и в 4 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные этапы развития архитектуры. Основы проектирования зданий	<ol style="list-style-type: none"> Архитектура Ближнего Востока и Египта. Материалы, конструкции и примеры основных зданий и сооружений. Античная архитектура. Архитектура Древней Греции. Основные материалы, конструкции. Примеры наиболее значимых зданий и сооружений. Античная архитектура. Архитектура Древнего Рима. Основные используемые материалы и конструкции. Примеры основных зданий и сооружений. Архитектура Возрождения. Используемые материалы и конструкции. Примеры наиболее значимых зданий и сооружений. Барокко и классицизм. Источники зарождения. Основные материалы, конструктивные приемы и

		<p>примеры наиболее значимых зданий и сооружений.</p> <p>6. Русская архитектура феодального общества. Основные материалы, конструктивные приемы и примеры наиболее значимых зданий и сооружений.</p> <p>7. Архитектура Российской Империи. Основные стили и примеры основных зданий и сооружений.</p> <p>8. Архитектура капиталистического общества. Основные функциональные типы зданий, их конструктивные решения и примеры таких зданий.</p> <p>9. Советская архитектура. Основные архитектурные стили, архитектурные периоды и примеры наиболее значимых зданий и сооружений.</p> <p>10. Архитектура постиндустриального общества. Основные архитектурные стили и примеры наиболее значимых зданий и сооружений.</p> <p>11. Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система.</p> <p>12. Правила привязки основных конструктивных элементов к модульным разбивочным осям для бескаркасных и каркасных зданий.</p> <p>13. Функциональные физико-технические требования к зданиям различного назначения.</p> <p>14. Объемно-планировочные решения гражданских зданий.</p> <p>15. Классификация промышленных зданий.</p>
2	<p>Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий</p>	<p>1. Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий.</p> <p>1. Общие сведения о фундаментах и основаниях. Определение фундаментов. От чего зависит глубина заложения фундамента?</p> <p>2. Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно ленточный и столбчатый фундаменты.</p> <p>3. Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно свайный и плитный фундаменты.</p> <p>4. Общие сведения о стенах. Несущие, самонесущие, ненесущие стены.</p> <p>5. Стены зданий из мелкогабаритных элементов, их детали и конструктивные решения.</p> <p>6. Стены зданий из крупногабаритных элементов. Крупноблочные и крупнопанельные стены, принципы их разрезки и конструктивных решений.</p> <p>7. Перекрытия в гражданских зданиях, требования, предъявляемые к ним и применяемые материалы. Конструктивные типы перекрытий.</p> <p>8. Определение плит перекрытия. Рассмотреть типы плит перекрытия.</p> <p>9. Полы в гражданских зданиях. Конструкции полов по балочным, безбалочным перекрытиям и полов по грунту.</p> <p>10. Определение кровли. Рассмотреть основные типы кровли.</p> <p>11. Основные геометрические формы скатных крыш</p> <p>12. Несущие конструкции скатных крыш. Наслонные и висячие стропила.</p> <p>13. Конструкции плоских совмещенных покрытий: вентилируемого и невентилируемого типа.</p> <p>14. Основные типы лестниц. Размеры элементов</p>

		<p>лестницы (марша, площадки, подступенка и проступи).</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Основные конструктивные элементы каркасных зданий. Стены каркасных зданий из крупноразмерных и мелкоразмерных элементов. 16. Перегородки в гражданских зданиях. Требования к перегородкам, их классификация и конструктивные решения. 17. Лестницы в гражданских зданиях, их классификация по функции и по геометрическим типам. 18. Конструктивные решения лестниц из мелкоразмерных и крупноразмерных элементов. 19. Окна в гражданских зданиях. Классификация окон по материалам, конструкциям и способу открывания. 20. Двери в гражданских зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания. 21. Летние помещения в гражданских зданиях. Лоджии, балконы, веранды и террасы. Эркеры – их планирование и конструктивные типы. 22. Подъемно-транспортное оборудование в производственных зданиях. 23. Основные сооружения системы ТГВ и ВиВ. Примеры зданий и инженерных сооружений. Трубопроводы канального, коллекторного и открытого типов. 24. Основные конструктивные элементы многоэтажных и одноэтажных производственных зданий. 25. Перечислить все конструктивные элементы производственных зданий и указать их назначение. 26. Дать схемы железобетонных колонн производственных зданий. Написать из каких еще материалов изготавливаются колонны промышленных зданий. 27. Основные требования, предъявляемые к промышленным зданиям. 28. Перечислить все виды фундаментов, которые можно использовать при строительстве производственных зданий. Схемы и особенности каждого из них. 29. Конструктивные системы промышленных зданий. Дать схемы и описать особенности каждой из них. 30. Дать схематичное изображение понятий пролета и шага на примере промышленного здания. Классификация промзданий в зависимости от величины и количества пролетов. 31. Дать схематичное изображение каркасной конструктивной системы промышленного здания и ее особенности. Перечислить виды материалов, которые возможно использовать для строительства промышленного здания. 32. Изобразить схематично узел опирания подкрановой балки и рельсы на колонну производственного здания. 33. Дать схемы железобетонных колонн постоянного и переменного сечения. 34. Классификация и назначение покрытий производственных зданий. Требования, предъявляемые к ним. 35. Дать схематичное изображение ферм, используемых
--	--	--

		<p>для строительства производственных зданий.</p> <p>36. Классификация и назначение стен производственных зданий. Требования, предъявляемые к ним.</p> <p>37. Перечислить все возможные слои многослойной системы покрытия (отапливаемого/или неотапливаемого) производственного здания и назначение каждого слоя.</p> <p>39. Особенности блокировки промышленных зданий на генеральном плане промзоны. Особенности промзданий по сравнению с жилыми зданиями.</p>
3	Конструктивные элементы зданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения узла опирания стропил на наружную стену здания, конькового узла и узла соединения нижнего пояса (затяжки) с центральным вертикальным элементом (стойкой или подвеской). 2. Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных висячих стропил. Назовите их основные конструктивные элементы 3. Приведите примеры соединений элементов деревянных наслонных стропил. Рассмотрите решения узлов опирания стропильных элементов на наружную и внутреннюю стены здания и решение конькового узла. 4. Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных наслонных стропил. Назовите их основные конструктивные элементы. 5. Приведите пример решения парапетного узла 6. Приведите пример решения карнизного узла 7. Приведите конструктивное решение стыка сборных железобетонных ригелей со сборной железобетонной колонной в гражданском здании. 8. Приведите решения узла опирания деревянной балки на каменную стену. 9. Приведите пример конструкции перекрытия по деревянным балкам. 10. Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на наружную несущую кирпичную стену. 11. Приведите примеры решения безбалочного перекрытия. 12. Приведите примеры решения балочного перекрытия. 13. Приведите пример решения пола по грунту. 14. Приведите примеры конструкции цоколя и решения устройства отмостки. 15. Приведите пример решения кровли эксплуатируемого плоского покрытия. 16. Приведите пример решения гидроизоляции фундамента и подвала. 17. Монолитные железобетонные перекрытия. Конструктивные типы и принципы армирования 18. Способы соединения элементов металлических конструкций. 19. Стальные прокаты: примеры прокатных металлических профилей и их применение в металлоконструкциях. 20. Арматура: классы, основные свойства и способы

		<p>ее соединения в арматурные изделия.</p> <p>21. Бетоны: классы, основные свойства и состав бетонов различных типов.</p> <p>22. Сущность железобетона. Совместная работа бетона и арматуры, принципы армирования железобетонных элементов.</p> <p>23. Предварительно-напряженные железобетонные конструкции. Способы натяжения арматуры.</p> <p>24. Способы соединения элементов деревянных конструкций. Нагельные, врубовые и клееные соединения.</p> <p>25. Приведите примеры клееных, металлодеревянных и фанеродеревянных конструкций.</p> <p>Изделия из древесины – пиломатериалы и профильные (погонажные) 26. изделия, их примеры.</p> <p>26. Приведите примеры основных строительных конструкций из железобетона.</p> <p>27. Приведите примеры основных строительных конструкций из металла.</p> <p>28. Классификация строительных конструкций.</p> <p>29. Армокаменные конструкции. Основные примеры армированной кладки.</p>
4	Физико-технические основы проектирования	<p>1. Строительная климатология. Проектирование зданий с учетом особенностей климата района строительства.</p> <p>2. Естественное освещение зданий и основы светотехнического расчета.</p> <p>3. Теплозащита зданий и основы теплотехнического расчета ограждающих конструкций.</p> <p>4. Инсоляция и солнцезащита. Принцип расчета продолжительности инсоляции и определения геометрических параметров солнцезащитных устройств.</p> <p>Архитектурно-строительная акустика. Принципы акустического расчета помещений и их звукоизоляции.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Примеры тем курсовых работ:

Тематика курсовой работы для профиля Промышленное и гражданское строительство:

1. Малоэтажное жилое здание со стенами из эффективной кирпичной кладки.
2. Малоэтажное жилое здание со стенами из кирпича и мелких блоков.
3. Малоэтажное жилое здание с монолитными железобетонными стенами
4. Малоэтажное жилое здание с металлическим каркасом.

Тематика курсовой работы (все профили, кроме профиля Производство и применение строительных материалов изделий и профиля Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений):

1. Многоэтажное жилое здание с кирпичными стенами.
2. Многоэтажное жилое здание с крупноблочными стенами;
3. Многоэтажное жилое здание с крупнопанельными стенами;

4. Многоэтажное жилое здание с монолитными железобетонными стенами;
5. Многоэтажное жилое здание с монолитным каркасом.

Тематика курсовой работы только для профиля Производство и применение строительных материалов изделий и профиля Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений):

1. Одноэтажное промышленное здание с железобетонным каркасом;
2. Одноэтажное промышленное здание с металлическим каркасом;
3. Одноэтажное промышленное здание с комбинированным каркасом.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

Типовые варианты заданий для выполнения курсового проекта представляют собой задания на эскизную разработку объемно-планировочного и конструктивного решения объекта по этапам выполнения курсового проекта:

1. Построение планов этажей на основе выбранной конструктивной системы и схемы проектируемого объекта с определением привязки к модульным координационным осям.
2. Разработка конструктивного разреза проектируемого здания.
3. Построение планов фундаментов, междуэтажных перекрытий, покрытий и кровли.
4. Выполнение физико-технических расчетов по теплотехнике, акустике, освещенности и др.
5. Разработка конструктивных узлов и деталей проектируемого объекта.
6. Решение вопросов планировки, благоустройства и озеленения при разработке генерального плана участка строительства.

Порядок выполнения работы:

1. Построение планов этажей на основе выбранной конструктивной системы и схемы проектируемого объекта с определением привязки к модульным координационным осям.
2. Разработка конструктивного разреза проектируемого здания.
3. Построение планов фундаментов, междуэтажных перекрытий, покрытий и кровли.
4. Выполнение физико-технических расчетов по теплотехнике, акустике, освещенности и др.
5. Разработка конструктивных узлов и деталей проектируемого объекта.
6. Решение вопросов планировки, благоустройства и озеленения при разработке генерального плана участка строительства.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Привязки конструктивных элементов к модульным разбивочным осям
2. Требования каких нормативных документов учтены при проектировании здания.
3. Нормативные требования к Схеме планировочной организации земельного участка проектируемого здания.
4. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости проектируемого здания;
5. Обоснование объемно-планировочного и конструктивного решения здания;

6. Конструкции фундаментов проектируемого здания; Обеспечение гидроизоляции.
7. Наружные и внутренние стены здания. Привязки стен к разбивочным осям
8. Конструктивные решения внутренних и наружных стен.
9. Основные принципы теплотехнического расчета наружной стены.
10. Конструктивные решения перегородок.
11. Конструктивные решения цоколей, карнизов, парапетов.
12. Обоснование выбора конструктивного решения цокольного, междуэтажного и чердачного перекрытий. Конструкция пола.
13. Акустически однородные и акустически неоднородные перекрытия.
14. Несущие конструкции крыши.
15. Конструкция кровельного покрытия.
16. Обеспечение пожарной безопасности путей эвакуации.
17. Конструктивные элементы лестницы.
18. Определение размеров элементов лестницы.
19. Как осуществляется вентиляция в здании.
19. Несущие конструкции одноэтажного каркасного здания;
20. Влияние подъемно-транспортного оборудования на выбор вертикальных несущих конструкций производственного здания.
21. Конструктивные решения лестниц из крупноразмерных элементов;
22. Объемно-планировочное решение одноэтажного каркасного производственного здания.

23. Как шаг колонн влияет на выбор горизонтальных несущих конструкций одноэтажного производственного здания.
24. Основные конструктивные элементы многоэтажного каркасного гражданского здания
25. Основные конструктивные элементы каркасных гражданских зданий;
26. Характерные части стен из мелкогабаритных элементов – цоколи, карнизы, парапеты;
27. Окна в гражданских зданиях. Конструктивные решения, применяемые материалы и способы открывания;
28. Двери в гражданских зданиях. Конструктивные решения, применяемые материалы и способы открывания;

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Форма обучения - очная

Одна контрольная работа на 2 курсе в 3 семестре

Форма обучения – заочная

Одна контрольная работа на 2 курсе в 4 семестре

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

1. Дать определение понятию Объемно-планировочное решение здания. Привести схемы объемно-планировочного решения малоэтажного жилого здания.
2. Дать определение конструктивной системы и конструктивной схемы здания. Привести пример конструктивной схемы многоэтажного жилого здания.

3. Дать определение и начертить схему перекрестно-стеновой конструктивной схемы здания. Как обеспечивается пространственная жесткость.
4. Начертить схему плана ленточного фундамента малоэтажного жилого здания.
5. Начертить схему плана перекрытия многоэтажного жилого здания из крупноразмерных элементов.
6. Начертить схему плана производственного трехпролетного здания с параллельными пролетами.
7. Начертить схему плана стропил малоэтажного жилого здания. Начертить узел опирания стропильной ноги на мауэрлат.
8. Начертить узел опирания сборной многослойной плиты на кирпичную стену.
9. Начертить узел опирания деревянной балки перекрытия на кирпичную стену.
11. Начертить узел опирания сборной плиты перекрытия на панельную стену.
12. Начертить узел опирания монолитной плиты перекрытия на стену из эффективной кирпичной кладки.
13. Выполнить теплотехнический расчет наружной стены из эффективной кирпичной кладки.
14. Выполнить теплотехнический расчет стены из трехслойных железобетонных панелей.
15. Выполнить теплотехнический расчет наружной стены из сэндвич-панелей.
16. Начертить схемы акустически однородного и акустически неоднородного перекрытия.
17. Описать нормативные требования, предъявляемые к генеральному плану промышленного предприятия. Начертить схему генерального плана.
18. Описать нормативные требования к естественному освещению и инсоляции жилых зданий.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре для очной формы обучения, и в 4 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения и в 4 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б 20	Основы архитектуры и строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.	500
2	Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]] ; Моск. гос. строит. ун-т - Национальный исследовательский ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 458 с.	500
3	Забалуева, Т. Р. Основы архитектурно-конструктивного проектирования [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Строительство", профиль "Проектирование зданий и сооружений" / Т. Р. Забалуева ; Московский гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - 193 с.	500

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Стецкий С.В. Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс]: краткий курс лекций/ Стецкий С.В., Ларионова К.О., Никонова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 135 с.	http://www.iprbookshop.ru/27465
2	Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешивцев А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 105 с.	http://www.iprbookshop.ru/30765

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1141

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б 20	Основы архитектуры и строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б20	Основы архитектуры и строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.01	Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Хургин Р.Е.
Ст.преподаватель		Нечитаева В.А.
доцент	доц. к.т.н.	Орлов Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-2 Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает основные понятия и закономерности, определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения Имеет навыки определения баланса водопотребления и водоотведения для решения задач по расчету систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-4 владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет навыки работы с компьютером для сбора, хранения и обработки информации, необходимой для разработки систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в виде пояснительной записки и чертежей с использованием компьютерных программ
ОПК-8 умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Знает закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» регулирующий вопросы, организации планирования и развития систем водоснабжения и водоотведения, «Водный кодекс РФ» и другие нормативно-правовые документы
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки	Знает основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения (В1) и водоотведения зданий (К1) Имеет навыки применение основных

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
населенных мест	положений, методической и справочной литературой, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает методики расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий, элементы, схемы, современное оборудование водоснабжения и водоотведения зданий Имеет навыки выбора типовых элементов схем водоснабжения и водоотведения зданий Имеет навыки размещения проектируемых элементов систем водоснабжения и водоотведения в зданиях
ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает область применения основных схем водоснабжения и водоотведения Знает конструктивные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий Имеет навыки выбора системы и схемы водоснабжения и водоотведения зданий, обоснования проектных решений Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей
ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает методы проектирования и расчетного обоснования систем водоснабжения и водоотведения Имеет навыки конструирования систем водоснабжения и водоотведения зданий Имеет навыки выполнения гидравлических расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий
ПК-16 знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	Знает правила и методы испытания систем водоснабжения и водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию Имеет навыки определять требуемое количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водоснабжение зданий	4	10		10		16	15	9	Контрольная работа
2	Водоотведение зданий	4	6		6					
	Итого:		16		16		16	15	9	Курсовая работа

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водоснабжение зданий	4	1		1		2	62	4	Контрольная работа
2	Водоотведение зданий	4	1		1					
	Итого:		2		2		2	62	4	Курсовая работа

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоснабжение зданий	Тема 1. Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012 расчетные таблицы Граница

		<p>между внутренним и наружным водопроводом.</p> <p>Тема 2. Системы и схемы водопровода холодной воды зданий. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды.</p> <p>Установки для повышения давления. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды</p> <p>Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, Трубы из различных материалов Микрорайонные сети. Поливочные водопроводы.</p> <p>Тема 3. Монтаж, гидравлические испытания системы водоснабжения зданий. Эксплуатация систем водоснабжения зданий. Борьба с потерями воды</p>
2	Водоотведение зданий	<p>Тема 4. Внутреннее водоотведение. Общие сведения. Требования к бытовой системе водоотведения. Внутренняя водоотводящая сеть, схемы. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Материалы трубопроводов водоотводящей сети. Способы их соединения.</p> <p>Тема 5 Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Методика расчета системы водоотведения. Общие сведения о водостоках. Требования к водостокам и их классификация</p> <p>Тема 6. Монтаж, гидравлические испытания систем водоотведения. Эксплуатация систем водоотведения зданий.</p>

4.1 Лекции

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоснабжение зданий	Основные вопросы системы водоснабжения зданий
2	Водоотведение зданий	Основные вопросы системы водоотведения зданий

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом .

4.3 Практические занятия. Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоснабжение зданий	<p>Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов.</p> <p>Размещение отдельных элементов и установок в зданиях. Размещение трубопроводов и арматуры.</p> <p>Правила построения аксонометрических схем. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета.</p> <p>Определение расчетных расходов.</p> <p>Гидравлический расчет водопроводных сетей.</p> <p>Определение требуемого напора.</p> <p>Расчет установок для повышения давления.</p>
2	Водоотведение зданий	<p>Выбор систем и схем внутреннего водоотведения. Трассировка водоотводящих сетей. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции канализационной сети.</p> <p>Расчет бытовой системы водоотведения. Определение расчетного направления. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости.</p>

		Построение аксонометрической схемы диктующего выпуска. Построение профилей дворовой водоотводящей сети.
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоснабжение зданий	Нормативные документы: СП, СНиПы, НОСТРОЙ 2.15.1-2011 СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012, расчетные таблицы для выполнения курсовой работы по разделу водоснабжение зданий. Объяснение порядка подготовки к контрольной работе. Получение заданий для подготовки к контрольной работе.
2	Водоотведение зданий	Нормативные документы: СП, СНиПы, НОСТРОЙ 2.15.1-2011 СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012, расчетные таблицы для выполнения курсовой работы по разделу водоотведение зданий. Объяснение порядка подготовки к контрольной работе Получение заданий для подготовки к контрольной работе.

4.4 Компьютерные практикумы – не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоснабжение зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Водоотведение зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоснабжение зданий	<p>Тема 1 Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы, расчетные таблицы Граница между внутренним и наружным водопроводом.</p> <p>Тема 2. Системы и схемы водопровода холодной воды зданий. . Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях Размещение трубопроводов и арматуры Установки для повышения давления. Приборы для измерения расхода воды. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, материалы трубопроводов, построение аксонометрических схем. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет водопроводных сетей Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления</p> <p>Тема 3. Монтаж , гидравлические испытания системы водоснабжения зданий. Эксплуатация систем водоснабжения зданий. Борьба с потерями воды.</p>
2	Водоотведение зданий	<p>Тема 4. Внутреннее водоотведение. Общие сведения. Требования к бытовой системе водоотведения. Выбор систем и схем внутреннего водоотведения. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения Материалы трубопроводов водоотводящей сети. Способы их соединения. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов Расстановка устройств для прочистки и вентиляции канализационной сети.</p> <p>Тема 5 Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Дворовая водоотводящая сеть. Трассировка водоотводящих сетей. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости . Построение аксонометрической схемы диктующего выпуска. Построение профилей дворовой водоотводящей сети. Общие сведения о водостоках. Требования к водостокам и их классификация</p> <p>Тема 6. Монтаж, гидравлические испытания систем водоотведения. Эксплуатация систем водоотведения зданий.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.01	Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные понятия и закономерности определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки определения баланса водопотребления и водоотведения для решения задач по расчету систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Курсовая работа
Имеет навыки работы с компьютером для сбора, хранения и обработки информации, необходимой для разработки систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Курсовая работа
Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в виде пояснительной записки и чертежей с использованием компьютерных программ	1,2	Курсовая работа
Знает закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» регулирующий вопросы, организации планирования и развития систем водоснабжения и водоотведения, «Водный кодекс РФ» и другие нормативно- правовые документы	1,2	Контрольная работа
Знает основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения (В1) и водоотведения зданий (К1)	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки применения основных положений, методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Курсовая работа
Знает методики расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий, элементы, схемы, современное оборудование водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки выбора типовых элементов схем водоснабжения и водоотведения зданий.	1,2	Курсовая работа
Имеет навыки размещения проектируемых элементов систем водоснабжения и водоотведения в зданиях	1,2	Курсовая работа
Знает область применения основных схем водоснабжения и водоотведения	1,2	Контрольная работа
Знает конструктивные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки выбора системы и схемы водоснабжения и водоотведения зданий, обоснования проектных решений	1,2	Курсовая работа
Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей	1,2	Курсовая работа
Знает методы проектирования и расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки конструирования систем водоснабжения и водоотведения зданий.	1,2	Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки выполнения гидравлических расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Курсовая работа
Знает правила и методы испытания систем водоснабжения и водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки определять требуемое количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий.	1,2	Курсовая работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки представления результатов решения задач	
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета – не предусмотрено учебным планом

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы в четвертом семестре (для очной формы обучения), в четвертом семестре (для заочной формы обучения)

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Тематика курсовых работ :

«Водоснабжение и водоотведение жилого здания».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ/ .

В рамках курсовой работы студент должен выполнить задание по конструированию и расчету системы водоснабжения и водоотведения в жилом многоквартирном здании. Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку входят следующие разделы:

Раздел 1. «Водоснабжение зданий». В нем должны быть разобраны следующие пункты: выбор системы и схемы водоснабжения здания, конструирование, расчет системы водоснабжения. Обоснование материала трубопроводов водопроводных сетей, определение их диаметров. Расчет элементов системы водоснабжения здания, определение требуемого напора, подбор насосного оборудования.

Раздел 2. «Водоотведение зданий». В нем должны быть разобраны следующие пункты: выбор системы и схемы водоотведения, конструирование и расчет системы водоотведения. Обоснование материала водоотводящих сетей, определение их диаметров. Проверка незаиляемости трубопроводов, определение их уклонов.

Графическая часть состоит из одного-двух листов формата А1 (594 x 1189 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается генплан участка с нанесением городских и дворовых сетей в масштабе 1:500. Планы этажа и подвала с трубопроводами В1, К1 с нанесением осей и размеров в осях в масштабе 1:100, аксонометрическую схему водопровода В1 в М1:100, аксонометрическую схему выпуска К1 М1:100, продольный профиль дворовой канализации М г 1:500, М в 1:100.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы

- 1) С использованием каких компьютерных программ выполнена курсовая работа?
- 2) Обоснование применения материалов трубопроводов в соответствии с СП.
- 3) Чем можете обосновать нормы водоснабжения и водоотведения, принятые в курсовой работе?
- 4) Чему равен максимальный напор воды у нижнего водоразборного крана ?
- 5) Чему равен минимальный напор воды точке разбора в жилых домах ?
- 6) Какая система обозначается как В1, К1,
- 7) Что такое баланс водопотребления и водоотведения?

- 8) Символы и единицы измерения в нормативных документах по внутреннему водопроводу и канализации зданий?
- 9) Основные законы естественнонаучных дисциплин используемые в расчетах систем ВиВ (закон сохранения энергии, уравнение Бернули, основной закон гидростатики, уравнение неразрывности потока).
- 10) Каковы требования к водопроводным сетям?
- 11) Как осуществляется выбор систем водоснабжения и водоотведения здания ?
- 12) Обоснование принятых проектных решений по выбору систем водоснабжения и водоотведения здания?
- 13) Основные элементы внутреннего водопровода и канализации их назначение ?
- 14) Требования к внутренним канализационным сетям?
- 15) Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях?
- 16) Устройства для прочистки канализационной сети, правила их установки?
- 17) Как осуществляется вентиляция канализационной сети?
- 18) Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети ?
- 19) Устройства для определения расходов воды?
- 20) Конструкции водомерных узлов?
- 21) Определение расчетных расходов воды?
- 22) В чем состоит гидравлический расчет системы водоснабжения?
- 23) Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода?
- 24) Определение требуемого напора в системе водоснабжения?
- 25) Подбор насосов Требования к установкам для повышения давления?
- 26) Определение расчетных расходов сточных вод?
- 27) В чем состоит гидравлический расчет системы водоотведения?
- 28) Построение продольных профилей дворовой канализации?
- 29) Проверка сети на незаиляемость?
- 30) Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?
- 31) Минимальная длина выпуска канализации?
- 32) Минимальное расстояние по горизонтали между водопроводом и канализацией?
- 33) Методы соединения водопроводных и канализационных труб?
- 34) Назначение поливочного водопровода ?
- 35) В каком случае необходимо предусматривать насосную установку?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

Контрольная работа выполняется на практических занятиях, в конце четвертого семестра (для очной формы обучения)

в четвертом семестре (для заочной формы обучения)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля) для всех форм обучения

Контрольные вопросы по разделу «Водоснабжение зданий»

- 1) Назовите нормативно-технические документы ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, которыми регламентируются проектирование систем (В1) зданий;
- 2) Какие системы водоснабжения предусматриваются в жилых зданиях?
- 3) Область применения основных схем водоснабжения зданий.
- 4) Обоснование проектных решений по выбору систем водоснабжения здания?
- 5) Нарисуйте общую схему водоснабжения жилого здания
- 6) Назовите основные элементы системы водоснабжения зданий и их назначение
- 7) Конструирование системы водоснабжения здания

8) Виды, типы, трубопроводной арматуры?

9) Размещение отдельных элементов и установок в зданиях. Размещение трубопроводов и арматуры

10) Схемы водопроводных сетей зданий, материалы трубопроводов

11) Методика гидравлического расчета системы водоснабжения ?

12) Установки для повышения давления

13) Правила приемки в эксплуатацию внутренних водопроводных сетей?

14) Правила и методы испытания систем водоснабжения зданий перед сдачей в эксплуатацию

15) Режимы работы системы внутреннего водоснабжения зданий

Контрольные вопросы по разделу «Водоотведение зданий»

1) Назовите нормативно-технические документы ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, которыми регламентируются проектирование систем водоотведения (К1) зданий

2) Правила трассировки водоотводящих сетей

3) Какие системы и схемы водоотведения проектируются в зданиях?

4) Область применения основных схем водоснабжения зданий

5) Нарисуйте общую схему водоотведения зданий.

6) Назовите основные элементы системы водоотведения зданий и их назначение

7) Обоснование проектных решений по выбору систем водоотведения здания?

8) Конструирование системы водоотведения здания

9) Как осуществляется прочистка водоотводящей сети?

10) Методика гидравлического расчета системы водоотведения?

11) Назначение водостоков жилых зданий и требования к ним.

12) Классификация водостоков

13) Основные элементы водосточных сетей

14) Правила приемки в эксплуатацию внутренних водопроводных сетей?

15) Правила и методы испытания систем водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию

16) Режимы работы системы внутреннего водоотведения зданий

Контрольная работа по дисциплине «Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение» может проводиться в форме тестирования (аудиторная форма текущего контроля) для всех форм обучения

Тесты по дисциплине для контрольной работы

1.	Минимальное давление в системе холодного водоснабжения в точке разбора в жилых домах
*	0.02 МПа
	0.05 МПа
	0.1 МПа
2.	Максимальный напор у нижнего водоразборного крана во внутренней системе В1 по СНиП 2.04.01-85*?
	0.3 МПа
*	0.45 МПа
	0.6 МПа
3	Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать, считая от пола до наивысшей точки перекрытия), в жилых, зданиях
*	6м.

	8м.
	16м.
4	Пожарные краны следует устанавливать таким образом, чтобы отвод, на котором он расположен, находился на высоте над полом помещения,
	0,85 ± 0,1м
*	1,35 ± 0,15 м
	1,5 ± 0,25 м
5	Предпочтение следует отдавать канализационным трубам и соединительным деталям из материалов
	чугунных
	стальных
*	полимерных
6	По каким параметрам подбирается насос?
	по этажности здания
*	по расходу и напору
	по геометрической высоте
7	Следует проектировать кольцевую схему водопровода холодной воды при этажности жилого здания
	5 этажей
	9 этажей
*	12 этажей
8	При постоянном недостатке напора на вводе в здание следует устанавливать
*	повысительные насосы
	водонапорные баки
	электрофицированные задвижки
9	Для учета расхода воды в здании следует устанавливать
	спускные краны
*	водосчетчики
	Обратные клапаны
10	Что такое дренчерные и спринклерные установки?
*	крестовины, тройники, угольники, муфты
	Манометры
	Счетчики воды
11	С помощью чего контролируют напоры в системе внутреннего водопровода В1?
*	С помощью манометров
	С помощью водомеров
	С помощью обратных клапанов
12	Основной тип насосов для внутренних водопроводов В1?
*	центробежные
	осевые
	объемные
13	Максимальный напор у нижнего водоразборного крана во внутренней системе В1 по СНиП 2.04.01-85*?
*	45 метров

	30 метров
	10 метров
14	Для чего нужны внутренние водостоки?
*	Для отвода атмосферных осадков
	Для отвода хозяйственно-бытовых стоков
	Для отвода производственных стоков
15	Какая система обозначается как В1?
*	Хозяйственно-питьевая
	Противопожарная
	Производственная
16	Что такое система В2?
*	Противопожарный водопровод
	Поливочный водопровод
	Производственный водопровод
17	Что такое В3?
*	Производственный водопровод
	Противопожарный водопровод
	Хозяйственно-питьевой водопровод
18	Приоритет применения материала водопроводных труб по СНиП 2.04.01-85*?
	Стальные трубы
*	Полимерные трубы
	Чугунные трубы
19	Что такое фитинги?
*	Фасонные детали
	Тип труб
	Тип соединения трубы
20	Что такое К1?
*	Хозяйственно-бытовая канализация
	Дождевая канализация (водосток)
	Производственная водоотводящая сеть
21	Какая система обозначается как К2?
*	Дождевая канализация
	Хозяйственно-бытовая канализация
	Производственная водоотводящая сеть
22	Что такое система К3?
*	Производственная водоотводящая сеть
	Дождевая канализация (водосток)
	Хозяйственно-бытовая канализация
23	Каким образом соединяют канализационные трубы?
*	Раструбное соединение

	Сварочное соединение
	Клеевое соединение
24	Какие устройства устанавливаются для прочистки внутренней К1?
*	Ревизии и прочистки
	Вентилируемые стояки
	Смотровые колодцы
25	Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?
*	На горизонтальных участках и поворотах
	На стояках
	На кровле здания
26	Что такое ревизия во внутренней системе К1?
*	Ревизия – это раструбная труба, на боковой поверхности которой имеется съёмный фланец с резиновой прокладкой, прикрепленный к трубе четырьмя или двумя болтами
	Ревизия – это элемент сантехнического прибора
	Ревизия – это элемент устройства смотрового колодца
27	Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?
*	Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,3 метра
	Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,7 метра
	Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания
28	Длина выпуска канализации от наружной стены до смотрового колодца?
*	Не должно быть менее 3м.
	Не должно быть менее 5м.
	Не должно быть более 3м.
29	Минимальное расстояние по горизонтали в свету между вводами В1 и выпуском К1?
*	Не менее 1,5м при диаметре ввода до 200 мм включительно
	Не более 1,5м при диаметре ввода до 200 мм включительно
	Не менее 3 м при диаметре ввода до 250 мм включительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре (для очной формы обучения), в 4 семестре (для заочной формы обучения)

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.01	Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	.Г.Федоровская, В.Б. Викулина В.А.Нечитаева Водоснабжение и водоотведение жилой застройки - учебное пособие. М.: АСВ. 2015	125
2	Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие М.: АСВ. 2015	66

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Лямаев, Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016 365 стр	http://www.iprbookshop.ru/59999.htm

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1178

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.01	Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.01	Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.21.02	Инженерные системы и оборудование зданий. Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	доцент, к.т.н.	Забора И.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные системы и оборудование зданий. Электротехника и электроснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-1 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знает основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)</p> <p>Умеет применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования в электрических цепях и электротехнических устройствах.</p> <p>Имеет навыки определения количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах</p>
<p>ОПК-2 Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>Знает физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле)</p> <p>Знает математические уравнения, описывающие основные процессы в электрических цепях постоянного тока, в однофазных цепях однофазного и трехфазного переменного тока</p> <p>Умеет рассчитывать электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока, трансформаторы и электрические машины с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.</p> <p>Имеет навыки использования математических уравнений при решении задач по расчету электрических цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин</p>

<p>ОПК-5 Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>Знает методы электробезопасности и защиты производственного персонала от поражения электрическим током при эксплуатации электротехнических инженерных систем и электротехнического оборудования</p> <p>Умеет пользоваться основными методами электробезопасности и средствами защиты от поражения электрическим током при эксплуатации инженерных систем и электротехнического оборудования</p> <p>Имеет навыки использования основными методами электробезопасности и средствами защиты производственного персонала и населения от поражения электрическим током при эксплуатации инженерных систем и электротехнического оборудования в случае возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
<p>ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p>Знает нормативную базу и принципы проектирования электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, изложенные в «Правила устройств электроустановок», «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения»</p>
<p>ПК-4 Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знает методы расчета и проектирования электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, в том числе метод упорядочных диаграмм при расчете электрических нагрузок промышленных предприятий, метод коэффициента использования светового потока при расчете освещения</p> <p>Умеет рассчитывать работу систем электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений</p> <p>Имеет навыки расчета электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений</p>
<p>ПК-6 Способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</p>	<p>Знает действующие нормативные документы РФ в области эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа», Стандарт организации «Организация эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений ОАО</p>
<p>ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</p>	<p>Знает нормативно-правовую и научно-техническую информацию в области электроэнергетики: «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (Федеральный закон 261-ФЗ), «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001), «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»</p>

ПК-14 Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования электротехнического оборудования с использованием системы автоматизированного проектирования и черчения
ПК-16 Знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	Знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию электрооборудования инженерных систем строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства
ПК-19 Способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Умеет составлять заявки на электротехническое оборудование, запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту электротехнического оборудования инженерных систем

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа. (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	4	4	4	-	-	-	22	18	Защита отчета по лабораторным работам – р.1-4
2	Трёхфазные цепи	4	2	4	-	-				
3	Трансформаторы	4	2	4	-	-				
4	Электрические машины	4	2	4	-	-				
5	Общие вопросы электроснабжения	4	2	-	-	-				
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	4	2	-	-	-				
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	4	2	-	-	-				
Итого:		4	16	16				22	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	3	1	2		-	-	64	4	Защита отчета по лабораторным работам – р.1-4
2	Трёхфазные цепи	3	1			-				
3	Трансформаторы	3	-			-				
4	Электрические машины	3	-			-				
5	Общие вопросы электроснабжения	3	-	-	-					
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	3	-	-	-					
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	3	-	-	-					
Итого:		3	2	2		-	-	64	4	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1. Лекции

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока. Методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей. Режимы работы электрических цепей. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.
2	Трехфазные цепи	Трехфазные цепи переменного тока. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников энергии. Назначения нейтрального привода. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность трехфазной цепи.
3	Трансформаторы	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.
4	Электрические машины	Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное).
5	Общие вопросы электроснабжения	Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО) Категории потребителей по надежности их электроснабжения.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока. Методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей. Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений.
2	Трехфазные цепи	Трехфазные цепи переменного тока. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии..

4.2. *Лабораторные работы**Очная форма обучения*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<u>Тема:</u> ЛР «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов». <u>Содержание:</u> Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре. Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.
2	Трехфазные цепи	<u>Тема ЛР:</u> «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой». <u>Содержание:</u> Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.
3	Трансформаторы	<u>Тема ЛР:</u> «Однофазный двухобмоточный трансформатор». <u>Содержание:</u> Снятие параметров и характеристик трансформатора в режиме холостого хода, в опыте короткого замыкания и в режиме с изменяемой активной нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.
4	Электрические машины	<u>Тема ЛР:</u> «Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором». <u>Содержание:</u> Снятие параметров и характеристик асинхронного двигателя в режиме холостого хода, пусковом режиме и в режиме с изменяемой нагрузкой на валу. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ

2	Трехфазные цепи	<p><u>Тема:</u> «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов».</p> <p><u>Содержание:</u> Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре.</p> <p>Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.</p>
3	Трансформаторы	
4	Электрические машины	

4.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Анализ и расчет однофазных цепей.
2	Трехфазные цепи	Анализ и расчет трехфазных цепей.
3	Трансформаторы	Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов.
4	Электрические машины	Трехфазные асинхронные двигатели, применяемые в строительстве
5	Общие вопросы электроснабжения	Автономные источники электроэнергии
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Расчет систем электроснабжения современных зданий и сооружений.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<p>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока.</p> <p>Методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей. Режимы работы электрических цепей.</p> <p>Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы.</p> <p>Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.</p> <p>Анализ и расчет однофазных цепей.</p> <p><u>Тема ЛР</u>: Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов».</p> <p><u>Содержание ЛР</u>: Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре.</p> <p>Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.</p>
2	Трехфазные цепи	<p>Трехфазные цепи переменного тока. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников энергии. Назначения нейтрального привода.</p> <p>Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность трехфазной цепи.</p> <p><u>Тема ЛР</u>: «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой».</p> <p><u>Содержание ЛР</u>: Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.</p> <p>Анализ и расчет трехфазных цепей.</p>
3	Трансформаторы	<p>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов.</p> <p><u>Тема ЛР</u>: «Однофазный двухобмоточный трансформатор».</p> <p><u>Содержание ЛР</u>: Снятие параметров и характеристик трансформатора в режиме холостого хода, в опыте короткого замыкания и в режиме с изменяемой активной нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.</p>

4	Электрические машины	<p>Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полусное и частотное). Трехфазные асинхронные двигатели, применяемые в строительстве <u>Тема ЛР:</u> «Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором». <u>Содержание ЛР:</u> Снятие параметров и характеристик асинхронного двигателя в режиме холостого хода, пусковом режиме и в режиме с изменяемой нагрузкой на валу. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.</p>
5	Общие вопросы электроснабжения	<p>Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии. Автономные источники электроэнергии</p>
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	<p>Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.</p>
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	<p>Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО) Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет систем электроснабжения современных зданий и сооружений.</p>

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к промежуточной аттестации (зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре Автоматизации и электроснабжения (АиЭ), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.21.02	Инженерные системы и оборудование зданий. Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки	08.03.01.
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Умеет применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным

экспериментального исследования в электрических цепях и электротехнических устройствах.		работам. Зачет
Имеет навыки определения количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Знает физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле).	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Знает математические уравнения, описывающие основные процессы в электрических цепях постоянного тока, в однофазных цепях однофазного и трехфазного переменного тока.	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Умеет рассчитывать электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока, трансформаторы и электрические машины с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Имеет навыки использования математических уравнений при решении задач по расчету электрических цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин.	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Знает методы электробезопасности и защиты производственного персонала от поражения электрическим током при эксплуатации электротехнических инженерных систем и электротехнического оборудования	1,2,3,4,5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Умеет пользоваться основными методами электробезопасности и средствами защиты от поражения электрическим током при эксплуатации инженерных систем и электротехнического оборудования	1,2,3,4,5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Имеет навыки использования основными методами электробезопасности и средствами защиты производственного персонала и населения от поражения электрическим током при эксплуатации инженерных систем и электротехнического оборудования в случае возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий	1,2,3,4,5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Знает нормативную базу и принципы проектирования электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, изложенные в «Правила устройств электроустановок», «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения»	5,6,7	Зачет
Знает методы расчета и проектирования электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, в том числе метод упорядочных диаграмм при расчете электрических нагрузок промышленных предприятий, метод коэффициента использования светового потока при расчете освещения.	5,6,7	Зачет
Умеет рассчитывать работу систем электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений	5,6,7	Зачет

Имеет навыки расчета электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений	5,6,7	Зачет
Знает действующие нормативные документы РФ в области эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа», Стандарт организации «Организация эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений ОАО	5,6,7	Зачет
Знает нормативно-правовую и научно-техническую информацию в области электроэнергетики: «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (Федеральный закон 261-ФЗ), «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001), «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»	5,6,7	Зачет
Знает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования электротехнического оборудования с использованием системы автоматизированного проектирования и черчения	1,2,3,4,5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам. Зачет
Знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию электрооборудования инженерных систем строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства	5,6,7	Зачет
Умеет составлять заявки на электротехническое оборудование, запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту электротехнического оборудования инженерных систем	5,6,7	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий

	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре для очной формы обучения. Зачет в 3 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения) и проведения зачета в 3-м семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Параметры электрических цепей. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Параметры синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы.
2	Трехфазные цепи	Трехфазные цепи переменного тока. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников энергии. Назначения нейтрального привода. Анализ и расчет трехфазных цепи.
3	Трансформаторы	Назначение, устройство и принципы действия трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Внешняя характеристика. Паспортные данные. Трехфазные трансформаторы, их устройств и области применения
4	Электрические машины	Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Вращающееся магнитное поле, частота вращения ротора, механические и рабочие характеристики. Пуск, регулирование скорости, торможение и реверсирование асинхронного электродвигателя.
5	Общие вопросы электроснабжения	Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.
6	Передача и	Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их

	преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Потери электроэнергии при ее передаче. Глубокий ввод. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей зданий. Особенности электроснабжения высотных зданий.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта) не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по ЛР;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Примеры вопросов для защиты отчета по лабораторным работам

№	Наименование раздела дисциплины	Вопросы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Параметры синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока..
2	Трехфазные цепи	Трехфазные цепи переменного тока. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников энергии. Назначения нейтрального привода. Линейные и фазные токи и напряжения..
3	Трансформаторы	Назначение, устройство и принципы действия трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Внешняя характеристика. Паспортные данные. Трехфазные трансформаторы, их устройств и области применения.
4	Электрические машины	Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Вращающееся магнитное поле, частота вращения ротора, механические и рабочие характеристики.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4-м семестре для очной формы обучения и во 3-м семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает термины и определения	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительную часть материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач

Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.21.02	Инженерные системы и оборудование зданий. Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки	08.03.01.
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	И.Г. Забора, П.Д. Челышков. Электротехника [Электронный ресурс, текст]. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017.	17
2	Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. Электроснабжение. — М.: «Радиософт», 2013. — 328с.	50
3	В.И. Савченко. Электротехника и электроника. — М.: МГСУ, 2012. — 261 с.	125
4.	Кудрин Б.И. Электроснабжение. — М.: «Академия», 2012. — 352 с.	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	И.Г. Забора, П.Д. Челышков. Электротехника [Электронный ресурс, текст]. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017,— 216с.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1185

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.02	Инженерные системы и оборудование зданий. Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки	08.03.01.
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.02	Инженерные системы и оборудование зданий. Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки	08.03.01.
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 208 «Г» УЛБ Лаборатория электроснабжения	Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект электронного (4 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект электронного обор Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Ауд. 209 «Г» УЛБ Лаборатория №1 электротехники и электроники	Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К (2 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал на 52 посадочных места		ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.03	Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Директор ИИЭСМ	К.т.н.	Лушин К.И.
Ст. преподаватель		Плющенко Н.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжения и вентиляции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция» является формирование компетенций обучающегося в области теплогазоснабжения и вентиляции.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Имеет навыки использования законов тепло-влажнопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий
ОПК-2. Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания Имеет навыки составления уравнения теплового баланса при определении мощности системы отопления
ОПК-4. Владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет навыки выбора и систематизации информации об объекте для конструирования и расчета систем отопления и вентиляции с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов системы отопления и вентиляции в виде пояснительной записки и чертежей с использованием компьютерных программ
ОПК-6. Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает основные положения действующих нормативных документов РФ в области теплогазоснабжения и вентиляции жилых и общественных зданий Имеет навыки использования основных положений действующих нормативных документов РФ при конструировании системы отопления и вентиляции в жилых зданиях
ОПК-8. Умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-2. Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</p>	<p>Знает терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании</p> <p>Знает применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива</p> <p>Знает классификацию систем отопления, теплогазоснабжения и вентиляции по основным признакам</p> <p>Знает современное оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения</p> <p>Имеет навыки выбора типового схемного решения системы отопления и вентиляции</p> <p>Имеет навыки применения офисных, расчетных и графических пакетов программного обеспечения для решения задач проектирования системы отопления и вентиляции</p>
<p>ПК-4. Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знает методики расчетов установочной мощности систем отопления и вентиляции</p> <p>Знает основные принципы конструирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Имеет навыки выполнения гидравлического расчета системы отопления</p> <p>Имеет навыки выполнения теплового расчета отопительных приборов</p> <p>Имеет навыки выполнения аэродинамического расчета системы естественной вентиляции</p> <p>Имеет навыки расчета установочной мощности системы отопления в помещении</p> <p>Имеет навыки выполнения теплотехнических расчетов для определения тепловой защиты здания</p> <p>Имеет навыки конструирования системы отопления и вентиляции</p>
<p>ПК-3. Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Знает сравнительные характеристики основных типов систем отопления и вентиляции</p> <p>Знает методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p> <p>Знает правила оформления строительных чертежей в области отопления и вентиляции</p> <p>Имеет навыки определения конструктивных характеристик системы и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p> <p>Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов системы отопления и вентиляции в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей</p>
<p>ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</p>	<p>Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области технологий и технических средств теплогазоснабжения и вентиляции</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-16. Знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	Знает правила размещения и крепления отопительных приборов Знает требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения Знает правила пересечения трубопроводов в пространстве помещения Знает правила размещения и крепления магистральных трубопроводов в пространстве технического этажа Знает способы монтажного и эксплуатационного регулирования тепловой мощности систем отопления Знает показатели оценки качества систем отопления и вентиляции

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	3	4		6					Домашнее задание – р.1 Контрольная работа – р.1-3
2	Отопление и вентиляция	3	8		8		16	51	9	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	3	4		2					
	Итого:	3	16		16		16	51	9	Курсовая работа

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	5	2		2		2	98	4	Домашнее задание – р.1 Контрольная работа – р.1-3
2	Отопление и вентиляция	5								
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	5								
	Итого:	5	2		2		2	98	4	Курсовая работа

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Теплотехника. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления.
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Паровые системы отопления. Требования и показатели оценки качества систем отопления. Отопительные приборы систем отопления. Классификация отопительных приборов. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Устройство и принципы проектирования систем отопления и естественной вентиляции жилых зданий. Нормативно-технические документы.
2	Отопление и вентиляция	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Определение климатических характеристик района строительства. Определение параметров внутреннего микроклимата проектируемого здания. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции ограждающих конструкций. Проверка возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще наружного ограждения. Выбор заполнения оконных проемов.
2	Отопление и вентиляция	Расчет теплотерь. Определение тепловой мощности системы отопления. Конструирование и гидравлический расчет системы отопления. Расчет поверхности нагрева и подбор отопительных приборов. Конструирование и расчет систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	Конструирование и подбор оборудования ИТП здания. Элеваторный узел.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Примеры решения/выполнения домашнего задания. Разъяснение его содержания и разбор примеров выполнения.
2	Отопление и вентиляция	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
 Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Отопление и вентиляция	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Теплотехника. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления. Определение климатических характеристик района строительства. Определение параметров внутреннего микроклимата проектируемого здания. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции ограждающих конструкций. Проверка возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще наружного ограждения. Выбор заполнения оконных проемов.
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Паровые системы отопления. Требования и показатели оценки качества систем отопления. Отопительные приборы систем отопления. Классификация отопительных приборов. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Расчет теплопотерь. Определение тепловой мощности системы отопления. Конструирование и гидравлический расчет системы отопления. Расчет поверхности нагрева и подбор отопительных приборов. Конструирование и расчет систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение. Конструирование и подбор оборудования ИТП здания. Элеваторный узел.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.03	Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки использования законов тепло-влажнопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий	1	Домашнее задание Курсовая работа
Знает основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания	1	Контрольная работа
Имеет навыки составления уравнения теплового баланса при определении мощности системы отопления	2	Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки выбора и систематизации информации об объекте для конструирования и расчета систем отопления и вентиляции с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1, 2, 3	Курсовая работа
Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов системы отопления и вентиляции в виде пояснительной записки и чертежей с использованием компьютерных программ	1, 2, 3	Курсовая работа
Знает основные положения действующих нормативных документов РФ в области теплогасоснабжения и вентиляции жилых и общественных зданий	1, 2, 3	Контрольная работа
Имеет навыки использования основных положений действующих нормативных документов РФ при конструировании системы отопления и вентиляции в жилых зданиях	2, 3	Курсовая работа
Знает терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогасоснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании	1, 2, 3	Контрольная работа
Знает применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива	3	Контрольная работа
Знает классификацию систем отопления, теплогасоснабжения и вентиляции по основным признакам	2, 3	Контрольная работа
Знает современное оборудование систем теплогасоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения	2, 3	Контрольная работа
Имеет навыки выбора типового схемного решения системы отопления и вентиляции	2, 3	Курсовая работа
Имеет навыки применения офисных, расчетных и графических пакетов программного обеспечения для решения задач проектирования системы отопления и вентиляции	1, 2, 3	Курсовая работа
Знает методики расчетов установочной мощности систем отопления и вентиляции	1, 2	Контрольная работа
Знает основные принципы конструирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	1, 2, 3	Контрольная работа
Имеет навыки выполнения гидравлического расчета системы отопления	2	Курсовая работа
Имеет навыки выполнения теплового расчета отопительных приборов	2	Курсовая работа
Имеет навыки выполнения аэродинамического расчета системы естественной вентиляции	2	Курсовая работа
Имеет навыки расчета установочной мощности системы отопления в помещении	2	Курсовая работа
Имеет навыки выполнения теплотехнических расчетов для определения тепловой защиты здания	1	Домашнее задание Курсовая работа
Имеет навыки конструирования системы отопления и вентиляции	2, 3	Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает сравнительные характеристики основных типов систем отопления и вентиляции	2	Контрольная работа
Знает методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий	2	Контрольная работа
Знает правила оформления строительных чертежей в области отопления и вентиляции	1, 2, 3	Курсовая работа
Имеет навыки определения конструктивных характеристик системы и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий	2, 3	Курсовая работа
Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов системы отопления и вентиляции в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей	1, 2, 3	Курсовая работа
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области технологий и технических средств теплогазоснабжения и вентиляции	1	Контрольная работа
Знает правила размещения и крепления отопительных приборов	2	Контрольная работа
Знает требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения	2	Контрольная работа
Знает правила пересечения трубопроводов в пространстве помещения	2	Контрольная работа
Знает правила размещения и крепления магистральных трубопроводов в пространстве технического этажа	2	Контрольная работа
Знает способы монтажного и эксплуатационного регулирования тепловой мощности систем отопления	2	Контрольная работа
Знает показатели оценки качества систем отопления и вентиляции	2	Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач

	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Защита курсовых работ в 3 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

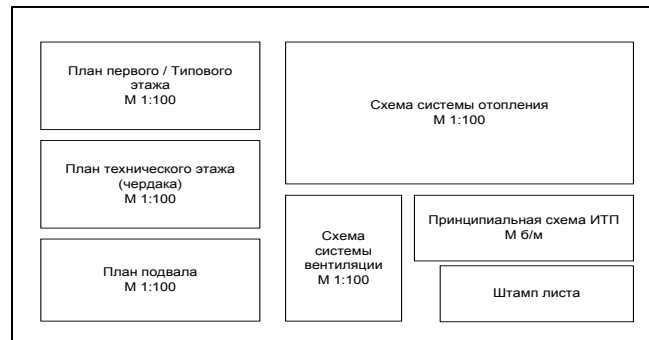
Тематика курсовых работ: «Отопление и вентиляция жилого здания».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

В качестве исходных данных по курсовой работе обучающемуся выдаются планы жилого здания (1-й этаж, типовой этаж, подвал неотапливаемый и чердак). Задается этажность здания и конструктив наружного ограждения. Ориентация главного фасада здания. Задается район строительства. Для конструирования и расчета системы отопления задаются: тип системы отопления (двухтрубная или однотрубная, с тупиковым или с попутным движением теплоносителя, с верхней или с нижней разводкой), вид отопительных приборов, температурные параметры теплоносителя, перепад давления в тепловой сети.

В рамках курсовой работы обучающийся должен выполнить задание по конструированию и расчету системы отопления и вентиляции в жилом многоквартирном здании. Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку входят следующие разделы: Раздел 1. «Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания». В нем обязательно должны быть разобраны следующие пункты: определение климатических характеристик района строительства. Определение параметров внутреннего микроклимата проектируемого здания. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции. Выбор заполнения оконных проемов. Раздел 2. «Отопление и вентиляция». Во втором разделе должны быть разобраны следующие пункты: Таблица теплотерь здания. Определение тепловой мощности системы отопления. Конструирование и гидравлический расчет системы отопления. Расчет поверхности нагрева и подбор отопительных приборов. Конструирование и подбор оборудования ИТП здания (подбор элеваторного узла). Конструирование и расчет систем вентиляции.

Графическая часть состоит из одного листа формата А1 (594 x 1189 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. Планы здания вычерчиваются в масштабе 1:100 упрощенно и тонкими линиями. На чертеже указываются лишь габаритные размеры здания и размеры в осях, а так же отметки пола этажей и номера помещений.



Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Какое уравнение описывает процесс одномерной стационарной теплопроводности в однородном материале?
2. Какое уравнение применяют в практических расчетах для оценки конвективного теплового потока?
3. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений? Как называется процесс обратный описанному?
4. Как Вы определяли сопротивление теплопередачи многослойной стенки?
5. Как Вы определяли коэффициенты теплопроводности материалов многослойной стенки?
6. Каковы основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения?
7. Как подбирается толщина теплоизоляции в конструкции наружного ограждения?
8. Как определяются теплотери через ограждающие конструкции?
9. При каком условии целесообразно рассчитывать теплотери через ограждающие конструкции?
10. Как выбираются расчётные параметры наружного климата?
11. Как выбрать по СП «Строительная климатология» температуру наружного воздуха?
12. Как нормируется температура внутреннего воздуха для помещений жилых комнат (угловых и рядовых)?
13. Как определяется сопротивление теплопередаче наружных ограждений?
14. Какие нормы устанавливают требования к приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания?
15. В зависимости от чего по СП «Тепловая защита зданий» принимается требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции?
16. По каким нормативным документам выбираются теплотехнические показатели строительных материалов?
17. Исходя из каких требований по теплозащите выбирается тип и конструкция заполнения светового проема?
18. Как определяется тепловая мощность системы отопления?
19. Какие правила обмера конструкций здания Вы использовали при расчете теплотерь.
20. Какой коэффициент теплопередачи окна принимается за расчетный при определении теплотерь.
21. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий и т.д.
22. Как определяется мощность отопительного прибора?
23. Какое требование предъявляется к отопительному прибору при подборе и установке?
24. От чего зависит площадь поверхности нагрева отопительного прибора?
25. Почему выбрана система отопления данного вида?
26. Назовите температурные параметры тепловой сети и системы отопления.
27. Как определяются диаметры трубопроводов?
28. Как определяется расход теплоносителя в системе отопления?

29. Как выбирается место установки отопительного прибора в помещении?
30. Какая система отопления запроектирована в курсовой работе по характеру движения теплоносителя?
31. По какой схеме подключены отопительные приборы в курсовой работе?
32. Как выбирается основное циркуляционное кольцо при гидравлическом расчете системы отопления?
33. Как выбирается второстепенное циркуляционное кольцо при гидравлическом расчете системы отопления?
34. Как произвести увязку основного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете системы отопления?
35. Как произвести увязку второстепенного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете системы отопления?
36. Какие вводятся ограничения на скорость движения теплоносителя в магистральных трубопроводах и стояках системы отопления?
37. Опишите назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.
38. Как обозначаются отопительные приборы на чертежах курсовой работы?
39. Как обозначаются стояки системы отопления на чертежах курсовой работы?
40. Как подписываются отопительные приборы на планах этажей?
41. Как разбивается на участки основное циркуляционное кольцо системы отопления?
42. Как подписываются участки основного циркуляционного кольца системы отопления?
43. С каким уклоном прокладываются магистральные трубопроводы системы отопления?
44. Какая запорно-регулирующая арматура устанавливается в системе отопления?
45. Назначение и способы установки воздухоотводчика в системе отопления?
46. Как на планах этажей обозначаются вентиляционные каналы и вытяжные решетки?
47. Какие вводятся ограничения на скорость движения воздуха в каналах системы естественной вентиляции?
48. Назовите достоинства и недостатки гравитационных систем вентиляции.
49. Назовите достоинства и недостатки механических систем вентиляции.
50. Каким способом (в каких единицах) может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения?
51. Из группы каких помещений допускается объединение вертикальных вентиляционных каналов естественной вентиляции в жилом здании?
52. В каких помещениях целесообразно размещать вентиляционные каналы?
53. Как производится подбор вентиляционных решеток?
54. Как увязываются участки системы естественной вентиляции при аэродинамическом расчете?
55. Как подписываются расчетные участки на аксонометрической схеме системы естественной вентиляции?
56. Как выбираются размеры вентиляционных каналов системы естественной вентиляции?
57. Какими расчетными, офисными и графическими пакетами вы пользовались (ПО) при выполнении курсовой работы?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 3 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 3 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема домашнего задания: «Проверка возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще наружного ограждения».

Типовое домашнее задание:

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается конструктив наружной стены, район строительства и категория помещений.

В рамках домашнего задания необходимо провести проверку возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще заданного наружного ограждения.

Тема контрольной работы: «Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция».

Примерные вопросы к контрольной работе:

Раздел: «Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания»:

1. Назовите известные вам виды теплообмена.
2. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений? Как называется процесс обратный описанному?
3. Дайте определение сопротивлению теплопередачи многослойной стенки.
4. Дайте определение коэффициенту теплопроводности материала.
5. Каковы основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения?
6. Дайте определение теплопередачи.
7. В чем измеряется коэффициент теплопроводности?
8. Назовите условие выпадения конденсата на поверхности ограждающей конструкции.
9. Назовите условие выпадения конденсата в толще ограждающей конструкции.
10. От чего зависит термическое сопротивление теплопередаче однослойной ограждающей конструкции?
11. Назовите способы борьбы с выпадением конденсата в толще и на поверхности ограждающей конструкции.
12. При какой температуре проводится проверка возможности выпадением конденсата в толще ограждающей конструкции.
13. Как определяются теплотери через ограждающие конструкции?
14. При каком условии целесообразно рассчитывать теплотери через ограждающие конструкции?
15. Как выбираются расчётные параметры наружного климата?
16. Как выбрать по СП «Строительная климатология» температуру наружного воздуха?
17. Как нормируется температура внутреннего воздуха для помещений жилых комнат (угловых и рядовых)?
18. Какие нормы устанавливают требования к приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания?
19. Какие способы определения расчетного сопротивления теплопередаче вы знаете?
20. Как определяется сопротивление теплопередаче наружных ограждений?
21. В зависимости от чего по СП «Тепловая защита зданий» принимается требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции?
22. Какие теплотехнические характеристики ограждающих конструкций вы знаете?
23. Какие теплотехнические показатели строительных материалов вы знаете?
24. По каким нормативным документам выбираются теплотехнические показатели строительных материалов?
25. От чего зависят градусо-сутки отопительного периода (ГСОП)?

26. Исходя из каких требований по теплозащите выбирается тип и конструкция заполнения светового проема?

Раздел: «Отопление и вентиляция»:

27. Как определяется тепловая мощность системы отопления?

28. Метод определения теплопотерь здания по укрупненным показателям.

29. Правила обмера конструкций здания при расчете теплопотерь.

30. Как классифицируются системы отопления по радиусу действия?

31. Как классифицируются системы отопления по способу теплопередачи?

32. Что называют конвективным отоплением?

33. Что называют лучистым отоплением?

34. Как классифицируются системы отопления по виду теплоносителя?

35. Как классифицируются системы водяного отопления по способу обеспечения циркуляции теплоносителя в контуре системы?

36. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя?

37. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий и т.д.

38. Как классифицируются системы отопления по направлению и месту прокладки основных трубопроводов (стояков, ветвей и магистралей)?

39. Как классифицируются системы водяного отопления по способу присоединения отопительных приборов?

40. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы?

41. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?

42. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?

43. Как определяется мощность отопительного прибора?

44. Какое требование предъявляется к отопительному прибору при подборе и установке?

45. От чего зависит площадь поверхности нагрева отопительного прибора?

46. Как определяются диаметры трубопроводов?

47. Как определяется расход теплоносителя в системе отопления?

48. Как выбирается основное циркуляционное кольцо при гидравлическом расчете двухтрубной системы отопления с тупиковым движением теплоносителя?

49. Как выбирается основное циркуляционное кольцо при гидравлическом расчете двухтрубной системы отопления с попутным движением теплоносителя?

50. Как выбирается второстепенное циркуляционное кольцо при гидравлическом расчете системы отопления?

51. Как произвести увязку основного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете системы отопления?

52. Как произвести увязку второстепенного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете системы отопления?

53. Какие вводятся ограничения на скорость движения теплоносителя в магистральных трубопроводах системы отопления?

54. Какие вводятся ограничения на скорость движения теплоносителя в стояках системы отопления?

55. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?

56. Как размещаются и крепятся отопительные приборы?

57. Как подписываются участки основного циркуляционного кольца системы отопления?

58. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?
59. Назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.
60. С каким уклоном прокладываются магистральные трубопроводы системы отопления?
61. Как размещаются и крепятся магистральные трубопроводы в пространстве технического этажа?
62. Какая запорно-регулирующая арматура устанавливается в системе отопления?
63. Назначение и способы установки воздухоотводчика в системе отопления?
64. Какие способы монтажного и эксплуатационного регулирования тепловой мощности систем отопления Вы знаете?
65. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления?
66. Что означает термин «количественное» регулирование системы отопления?
67. Каким требованиям должно отвечать качество теплоносителя в открытых водяных тепловых сетях?
68. Какие вводятся ограничения на скорость движения воздуха в каналах системы естественной вентиляции?
69. Как классифицируются системы вентиляции по способу перемещения воздуха?
70. Как классифицируются системы вентиляции по направленности перемещения воздуха?
71. Назовите достоинства и недостатки гравитационных систем вентиляции.
72. Назовите достоинства и недостатки механических систем вентиляции.
73. Как классифицируются системы вентиляции по назначению?
74. Какие задачи решают общеобменные системы вентиляции?
75. Какие задачи решают местные системы вентиляции?
76. Какие задачи решают аварийные системы вентиляции?
77. Из каких конструкционных материалов могут быть изготовлены каналы систем вентиляции?
78. В каких случаях целесообразно и необходимо применять вентиляционные каналы и элементы систем вентиляции из нержавеющей стали?
79. Каким способом (в каких единицах) может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения?
80. Из группы каких помещений допускается объединение вертикальных вентиляционных каналов естественной вентиляции в жилом здании?
81. В каких помещениях целесообразно размещать вентиляционные каналы?
82. Как производится подбор вентиляционных решеток?
- Раздел: «Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение»:
83. Каковы основные преимущества централизованного теплоснабжения.
84. Что означает термин «качественное регулирование» систем теплоснабжения?
85. Что означает термин «количественное» регулирование систем теплоснабжения?
86. Как классифицируются тепловые сети?
87. Какими бывают тепловые сети по способу прокладки?
88. Каково основное отличие открытых и закрытых тепловых сетей?
89. Когда допускается надземная прокладка тепловых сетей?
90. Какие вы знаете способы подземной прокладки тепловых сетей?
91. В каких случаях применяются полупроходные каналы для прокладки тепловых сетей?
92. Какие источники теплоты вы знаете?
93. Есть ли недостатки или слабые места в централизованном теплоснабжении. Назовите их.
94. Как классифицируются котельные установки по назначению?

95. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения с точки зрения происхождения и агрегатного состояния? Назовите характерные примеры.
96. Основная теплотехническая характеристика топлива.
97. Как классифицируются сети газоснабжения?
98. С какой целью и почему применяются одно-, двух- и многоступенчатые системы газоснабжения в пределах одного населенного пункта?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 3 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.03	Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва: Академия, 2013. - 395 с.: ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - Библиогр.: с. 396-397	50
2	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / Под ред. О. Н. Брюханова; [О. Н. Брюханов [и др.]. - Москва : Академия, 2011. - 400 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Строительство). - Библиогр.: с. 396-397	46

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Лушин, К. И. Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта / К. И. Лушин, Н. Ю. Плющенко. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 85 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76898.html

2	Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 452 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30223.html
---	--	---

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1244

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.03	Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.03	Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.04	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Дементьева М.Е.
доцент	к.т.н., доцент	Сокова С.Д.
доцент	к.т.н.	Кустикова Ю.О.
доцент	к.т.н.	Король О.А.
доцент	к.т.н.	Дегаев Е.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Жилищно-коммунальный комплекс».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем» является формирование компетенций обучающегося в области содержания, обслуживания и ремонта зданий различного функционального назначения и их инженерных систем, изучения норм и правил технической эксплуатации строительных объектов, представления об эксплуатационных мероприятиях и их влиянии на качество строительных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знает перечень основных нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
	Имеет навыки поиска нормативно-правовых документов для решения основных задач по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-5 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает основные правила охраны труда при эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности
ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знает перечень основных мероприятий технического обслуживания профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает основные методы сезонного обслуживания профильного объекта профессиональной деятельности
ПК-10 знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	Знает общие принципы планирования деятельности организации в сфере эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает основные виды коррупционных рисков, возникающих в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
ПК-16 знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил	Знает порядок ввода в эксплуатацию профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает основные правила эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	
ПК-18 владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования	Знает перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности
	Умеет применять рекомендуемые нормативные документы для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности
ПК-19 способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Знает особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности
ПК-20 способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования	Знает перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
	Знает задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасных условий функционирования профильного объекта профессиональной деятельности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	5	12						22	18	<i>Контрольная работа</i>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	5	20								
	Итого	5	32						22	18	<i>зачет</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	6	2						66	4	<i>Контрольная работа</i>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	6									
	Итого:	6	2						66	4	<i>зачет</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости в виде контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p>Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений. Градостроительный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, ВСН 58-88(р), ГОСТ 27751-2014, ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».</p> <p>Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта. СП 68.13330.2017.</p> <p>Техническая эксплуатационная документация долговременного хранения и периодически заменяемая. Паспорта и декларации. СП 50.13330.2012, ГОСТ Р 56038-2014.</p> <p>Виды эксплуатационных мероприятий. СП 255.1325800.2016, МДК 2-03.2003, РТМ 1652-10-91, МДК 2-04.2004.</p> <p>Планирование деятельности службы эксплуатации. ГОСТ Р 56192-2014, ГОСТ Р 56193-2014, ГОСТ Р 56194-2014.</p> <p>Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. Коррупционные риски в эксплуатационном процессе. Государственный надзор качества технической эксплуатации.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Мероприятия эксплуатационного контроля. ГОСТ Р 56194-2014. Оценка технического состояния зданий и сооружений. ГОСТ 31937-2011. Методы оценки физического и морального износа. ВСН 53-86(р). Текущий ремонт. ГОСТ 18322-2016, ВСН 58-88(р), МДС 13-14.2000. Капитальный ремонт. СТО НОСТРОЙ 2.33.120-2013. Контроль качества выполнения ремонтных работ. Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории. Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание. Правила охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений. Градостроительный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, ВСН 58-88(р), ГОСТ 27751-2014, ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Виды эксплуатационных мероприятий. СП 255.1325800.2016, МДК 2-03.2003, РТМ 1652-10-91, МДК 2-04.2004. Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта. СП 68.13330.2017. Техническая эксплуатационная документация долговременного хранения и периодически заменяемая. Паспорта и декларации. СП 50.13330.2012, ГОСТ Р 56038-2014. Планирование деятельности службы эксплуатации. ГОСТ Р 56192-2014, ГОСТ Р 56193-2014, ГОСТ Р 56194-2014. Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. Коррупционные риски в эксплуатационном процессе. Государственный надзор качества технической эксплуатации.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Мероприятия эксплуатационного контроля. ГОСТ Р 56194-2014. Оценка технического состояния зданий и сооружений. ГОСТ 31937-2011. Методы оценки физического и морального износа. ВСН 53-86(р). Текущий ремонт. ГОСТ 18322-2016, ВСН 58-88(р), МДС 13-14.2000. Капитальный ремонт. СТО НОСТРОЙ 2.33.120-2013. Контроль качества выполнения ремонтных работ. Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории. Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание. Правила охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.04	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень основных нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1	зачет
Имеет навыки поиска нормативно-правовых документов для решения основных задач по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	зачет
Знает основные правила охраны труда при эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
Знает перечень основных мероприятий технического обслуживания профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает основные методы сезонного обслуживания профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает общие принципы планирования деятельности организации в сфере эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1	зачет
Знает основные виды коррупционных рисков, возникающих в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
Знает порядок ввода в эксплуатацию профильного объекта профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
Знает основные правила эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	Контрольная работа, зачет
Знает перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Умеет применять рекомендуемые нормативные документы для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
Знает перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
Знает задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасных условий функционирования профильного объекта профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта для очной формы обучения в 5-м семестре, для заочной формы обучения – в виде зачёта в 6-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	1. Перечень основной нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регламентирующей деятельность в сфере эксплуатации строительного объекта 2. Нормативная документация: регламентирование срока эффективной эксплуатации 3. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок службы здания (сооружения). Понятие нормативного срока службы 4. Нормативная документация: регламентирование срока проведения текущих и капитальных ремонтов 5. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок проведения текущих и капитальных ремонтов. Понятие межремонтного периода 6. Описание процедуры ввода строительного объекта в эксплуатацию 7. Документация, оформляемая в ходе выполнения процедуры ввода строительного объекта в эксплуатацию 8. Участники процедуры приемки строительного объекта в

	<p>эксплуатацию</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Процедура итоговой проверки объекта капитального строительства органами государственного строительного надзора 10. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию: органы, процедура 11. Состав и хранение технической эксплуатационной документации длительного хранения, внесение изменений в документацию долговременного хранения 12. Состав и хранение технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия 13. Основные разделы технического (эксплуатационного) паспорта здания 14. Данные, приведенные в техническом (эксплуатационном) паспорте здания, цели использования 15. Основные разделы энергетического паспорта здания 16. Разработка энергетического паспорта здания: условия, цели, объекты 17. Назначение и состав паспорта колористического решения фасада здания 18. Назначение и состав декларации (паспорта) пожарной безопасности здания 19. Назначение и состав декларации (паспорта) промышленной безопасности здания 20. Определение технической эксплуатации зданий как вида профессиональной деятельности 21. Факторы, определяющие качество (потребительские свойства) эксплуатируемого объекта 22. Перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации здания (сооружения) 23. Универсальные принципы планирования деятельности службы эксплуатации 24. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации по системе ППР. Составление планов-графиков работ 25. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации на основе эксплуатационного контроля 26. Понятие об основных группах опасности на эксплуатируемом объекте. Перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования зданием 27. Показатели безопасных условий пребывания и проживания в здании. Функции службы эксплуатации по их обеспечению 28. Критерии качества коммунальных услуг, их взаимосвязь с безопасными условиями пребывания и проживания, их обеспечение в процессе эксплуатации 29. Требования механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации 30. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований механической безопасности 31. Требования противопожарной безопасности, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации 32. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований противопожарной безопасности 33. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований энергоэффективности 34. Основные виды коррупционных рисков в эксплуатационном процессе 35. Порядок организации и проведения государственного надзора качества технической эксплуатации
--	--

2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечень мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния здания, основные особенности и различия 2. Технические осмотры: определение, цель и задачи, виды осмотров 3. Особенности организации текущих плановых осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности 4. Особенности организации сезонных осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности 5. Особенности проведения внеплановых осмотров: условия и порядок проведения, формы отчетности 6. Инструментальное обследование технического состояния здания: основная нормативная документация, общие правила проведения, результаты 7. Понятие категории технического состояния (КТС), виды КТС, порядок присвоения, требования к эксплуатации объекта в зависимости от присвоенной КТС 8. Понятие физического износа, устранимый и неустраиваемый износ, факторы возникновения износа 9. Методы определения физического износа здания, закономерности, характерные особенности 10. Методика визуального (органолептического) определения физического износа по ВСН 53-86(р) 11. Понятие морального износа, формы морального износа, признаки морального износа 12. Методы определения морального износа здания, закономерности, характерные особенности 13. Пользуясь ВСН 53-86(р), определите величину физического износа конструкции по данным типового задания (вид конструкции, вид и объем характерных повреждений). Проанализируйте результаты определения физического износа, обоснуйте вид, состав эксплуатационного мероприятия и необходимость его выполнения 14. Понятие ремонта, основные технологические операции, классификация ремонтов 15. Особенности организации текущих плановых ремонтов: цель, условия и порядок назначения, финансирования 16. Особенности планирования текущих плановых ремонтов: периодичность и состав работ, основная документация 17. Порядок приемки работ текущего ремонта 18. Понятие капитального ремонта, классификация капитальных ремонтов, их особенности и отличия 19. Особенности организации капитального ремонта, условия и порядок назначения, финансирования 20. Особенности планирования капитального ремонта: периодичность и состав работ, основная документация 21. Порядок приемки работ капитального ремонта 22. Основные уровни контроля качества выполнения ремонтных работ (строительного контроля): задачи, содержание, исполнители 23. Документация, выполняемая в ходе контроля выполнения ремонтных работ 24. Основные правила эксплуатации заглубленной части здания (фундаментов, подвалов, дренажей, приямков) 25. Основные правила эксплуатации наружных стен зданий (цоколя, элементов фасада, стыков) 26. Основные правила эксплуатации перекрытий, лестниц и полов 27. Основные правила эксплуатации крыш и кровель 28. Основные правила эксплуатации перегородок, окон 29. Основные правила эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения
---	--	--

	<p>30. Основные правила эксплуатации систем отопления и вентиляции</p> <p>31. Основные правила эксплуатации систем электро-, газоснабжения и лифтов</p> <p>32. Основные правила эксплуатации мусоропроводов</p> <p>33. Основные правила эксплуатации подвалов и чердаков</p> <p>34. Основные правила эксплуатации придомовых территорий (уборка, сбор мусора, благоустройство и озеленение)</p> <p>35. Понятие технического обслуживания здания, цель и задачи, основные виды и методы технического обслуживания</p> <p>36. Аварийное и диспетчерское обслуживание в структуре эксплуатационного процесса: задачи, принципы организации</p> <p>37. Сезонное обслуживание: методы, состав работ, документация</p> <p>38. Правила охраны труда по выполнению работ по эксплуатации зданий</p>
--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- одна контрольная работа (очная форма обучения – в 5 семестре, заочная форма обучения – в 6 семестре).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- *Тема контрольной работы:* «Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем»

- *Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы.*

1. Какие факторы влияют на величину рекомендуемого срока эксплуатации здания (сооружения)?
2. Какова периодичность текущих и капитальных ремонтов, от чего она зависит?
3. Каковы сроки выдачи заключения о соответствии построенного (реконструированного) объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил)? Каковы причины отказа выдачи указанного разрешения?
4. Каков состав технической эксплуатационной документации длительного хранения?
5. Каков состав технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия?
6. Какие данные не содержатся в техническом (эксплуатационном) паспорте здания?
7. Каковы задачи технической эксплуатации здания как вида профессиональной деятельности?
8. Что включают организационные эксплуатационные мероприятия?
9. Что включают технические эксплуатационные мероприятия?
10. Каковы универсальные принципы планирования деятельности службы эксплуатации?

11. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по системе планово-предупредительных ремонтов (ППР)?
12. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по результатам эксплуатационного контроля?
13. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания в здании?
14. Каковы требования по обеспечению механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации?
15. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению требований пожарной безопасности?
16. Перечислите коррупционные риски, возникающие в процессе организации эксплуатации зданий.
17. Перечислите объекты государственного надзора качества технической эксплуатации, опишите особенности его проведения.
18. Что такое эксплуатационный контроль, какие мероприятия входят в систему эксплуатационного контроля?
19. Перечислите виды осмотров. Какова их периодичность и особенности организации?
20. Что такое категория технического состояния объекта? Как она определяется?
21. Перечислите виды категорий технического состояния, в чем их различия, как должна действовать служба эксплуатации в случае присвоения разных категорий технического состояния?
22. Что такое физический износ? Перечислите методы определения физического износа, их особенности, преимущества и недостатки.
23. При обследовании были выявлены следующие неисправности: отслоение штукатурки потолка, неисправности в системе освещения цеха, шелушение поверхности оконных заполнений, свищ в трубопроводе. Какие неисправности следует устранять при непредвиденном (внеплановом) ремонте, а какие при очередном плановом ремонте? Ответ обоснуйте.
24. В результате обследования кирпичных стен были выявлены следующие повреждения: разрушение швов на глубину до 4 см, высолы и следы увлажнения на площади 500 м²; трещины шириной до 2 мм, отпадение штукатурки, выветривание швов на площади 400 м²; трещины в карнизах и перемычках шириной более 2 мм на площади 300 м². Определите величину физического износа стен здания и опишите состав ремонтных работ. Какой ремонт необходимо запланировать? Ответ обоснуйте.
25. Что такое моральный износ? Опишите формы морального износа.
26. Какими методами можно определить моральный износ? Опишите признаки морального износа.
27. Что такое текущий ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
28. Как планируется текущий ремонт?
29. Что такое капитальный ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
30. Как планируется капитальный ремонт?
31. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации заглубленной части здания. Каковы основные правила эксплуатации?
32. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации наружных стен зданий. Каковы основные правила эксплуатации?
33. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перекрытий, лестниц и полов. Каковы основные правила эксплуатации?

34. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации крыш и кровель. Каковы основные правила эксплуатации?
35. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перегородок, окон. Каковы основные правила эксплуатации?
36. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения. Каковы основные правила эксплуатации?
37. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем отопления и вентиляции. Каковы основные правила эксплуатации?
38. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации электро-, газоснабжения и лифтов. Каковы основные правила эксплуатации?
39. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации мусоропроводов. Каковы основные правила эксплуатации?
40. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации подвалов и чердаков. Каковы основные правила эксплуатации?
41. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации придомовых территорий. Каковы основные правила эксплуатации?
42. Что такое техническое обслуживание? Каковы задачи и виды технического обслуживания?
43. Что такое диспетчерское обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.
44. Что такое аварийное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.
45. Что такое сезонное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.
46. В чем заключается специфика охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий? Приведите характерные примеры.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 (6) семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка
---------------------	---------------------------

	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.04	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / С. И. Рощина, М. В. Лукин [и др.] под ред. С. И. Рощиной. - Москва : КНОРУС, 2018. - 232 с.	50
2	Управление технической эксплуатацией зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / Н. Я. Кузин, В. Н. Мищенко, С. А. Мищенко. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2017. - 155 с	35
3	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова : М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. - 492 с.	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Техническая эксплуатация, содержание и обследование объектов недвижимости: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 109 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22670.html

2	Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений: учебное пособие/ Волков А.А., Теличенко В.И., Лейбман М.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 492 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30437.html
---	--	---

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1213

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.04	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.21.04	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazagus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.22	Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве.

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Пугач Е.М.
старший преподаватель		Бидов Т.Х.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области технологии и организации строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>Знает методику поиска и обработки инженерно-технической информации по процессам переработки грунта, устройства конструкций из различных материалов, по общестроительным, отделочным и специальным работам</p> <p>Умеет анализировать информацию из различных источников и баз данных о способах выполнения общестроительных, отделочных и специальных работ</p> <p>Имеет навыки использования полученной информации при разработке организационно-технологической документации (в т.ч. технологических карт в составе проектов производства работ).</p>
ОПК-8 умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	<p>Знает основные положения градостроительного кодекса, законов «О техническом регулировании», «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», свода правил «Организация строительства».</p> <p>Имеет навыки использования СП, ГОСТ Р и ТУ при разработке организационно-технологической документации (элементов проекта производства работ: технологических карт, стройгенплана и календарного плана).</p>
ОПК-5 Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий ПК-5 Знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	<p>Знает методы защиты строительных рабочих, служащих и населения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на территории строительной площадки</p> <p>Знает задачи охраны труда и охраны окружающей среды при ведении строительных работ отдельных видов</p> <p>Умеет решать задачи по обеспечению охраны труда на строительной площадке</p> <p>Умеет решать задачи по обеспечению требований экологической безопасности в строительном производстве</p> <p>Имеет навыки решения задач по улучшению охраны труда и повышению его экологической безопасности в строительстве</p>
ПК-7 Способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного	<p>Знает организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основы планирования работы персонала и фондов оплаты труда.</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
подразделения и разрабатывать меры по ее повышению	Умеет проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению
ПК-8 Владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знает технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов. Знает технологические процессы устройства конструкций полносборных, сборно-монолитных и зданий из монолитного железобетона, зданий из мелкоштучных материалов. Знает технологические процессы устройства защитных и отделочных покрытий. Имеет навыки выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при проектировании технологических карт.
ПК-9 Способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	Знает особенности обеспечения прочности и устойчивости конструкций при распалубке. Контроль прочности бетона. Знает контроль качества производства подготовительных, строительно-монтажных и других видов строительных работ. Знает виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии их выполнения Знает методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации Знает специальные средства и методы обеспечения качества строительства Знает методы выполнения работ в экстремальных условиях. Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины и выполнение требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных процессов. Имеет навыки ведения исполнительной документации.
ПК-11 Владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Знает основы, методы и формы организации строительства. Знает требования к содержанию проектной документации, этапы подготовки строительного производства, организацию работ основного периода строительства. Знает основы мобильного строительства. Знает организационные формы и структуру управления строительным предприятием. Имеет навыки оптимизации сетевых графиков, изменения параметров производственных потоков.
ПК-12 Способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	Знает этапы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений, основные элементы анализа затрат и результатов производственной деятельности, составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам. Умеет разрабатывать технико-экономические обоснования и технико-экономические расчеты при выборе технологии строительного производства. Умеет разрабатывать проект производства работ на возведение объектов промышленного и гражданского назначения. Умеет проводить проверку организационно-технологических решений на соответствие нормативным

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>требованиям и заданиям на проектирование в процессе входного, операционного и приемочного контроля</p> <p>Имеет навыки оформления организационно-технологической документации (элементов проекта производства работ: технологических карт, календарного плана и стройгенплана) в соответствии с действующим положением по ее формированию, согласованию и утверждению</p>
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p>Знает состояние и основные задачи совершенствования технологических процессов и пути их реализации</p> <p>Знает строительные процессы и работы, их содержание и способы выполнения</p> <p>Знает уровни структурного подразделения строительной организации</p>
ПК-16 Знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	<p>Знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Знает правила приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
Часть 1. «Технологические процессы в строительстве»										
1	Основы технологического проектирования	4	4	-	2	-	16	44	36	<i>Контрольная работа №1 – р.1-3</i>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	4	10	-	6	-				
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	4	12	-	8	-				
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	4	2	-	-	-				
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	4	4	-	-	-				
	Итого (1 часть)	4	32	-	16	-	16	44	36	<i>Экзамен, курсовая работа</i>
Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»										
6	Основы организации строительства	5	3	-	-	-	-	42	18	<i>Домашнее задание – р.11, Контрольная работа №2 – р.6, 8, 9, 10</i>
7	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	5	3	-	-	-				
8	Методы и формы организации строительства	5	5	-	-	-				
9	Организация проектных работ	5	4	-	-	-				
10	Подготовка строительного производства	5	6	-	8	-				
11	Организация работ основного периода строительства	5	5	-	8	-				
12	Основы мобильного строительства	5	4	-	-	-				
13	Управление в строительстве	5	2	-	-	-				
	Итого (2 часть)	5	32	-	16	-	-	42	18	<i>Зачет</i>
	Итого:	-	64	-	32	-	16	86	54	<i>Экзамен, зачет, курсовая работа</i>

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
Часть 1. «Технологические процессы в строительстве»										
1	Основы технологического проектирования	5	2	-	2	-	2	130	8	<i>Контрольная работа №1 –</i>

2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	5								<i>р.1-3</i>
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	5								
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	5			-					
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	5			-					
Итого (1 часть)		5	2	-	2	-	2	130	8	<i>Зачет, курсовая работа</i>
Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»										
6	Основы организации строительства	6			-					
7	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	6			-					
8	Методы и формы организации строительства	6			-					
9	Организация проектных работ	6	2	-	-	-	-	95	9	<i>Домашнее задание – р.11, Контрольная работа №2 – р. 6, 8, 9, 10</i>
10	Подготовка строительного производства	6			2					
11	Организация работ основного периода строительства	6			-					
12	Основы мобильного строительства	6			-					
13	Управление в строительстве	6			-					
Итого (2 часть)		6	2	-	2	-	-	95	9	<i>Экзамен</i>
Итого:		5, 6	4	-	4	-	2	225	17	<i>Экзамен, зачет, курсовая работа</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
Часть 1. «Технологические процессы в строительстве»		
1	Основы технологического проектирования	Основные понятия и положения. Основные направления технического прогресса в строительстве. Участники строительства. Структура строительных работ. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические

		особенности. Погрузо-разгрузочные работы.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p>Инженерная подготовка строительной площадки.</p> <p>Процессы переработки грунта. Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества уплотнения грунта. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Особенности техники безопасности при производстве земляных работ. Технология устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; вибродавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буринъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества погружения и устройства свай. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок).</p>
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	<p>Технологические процессы каменной кладки.</p> <p>Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила резки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Возведение каменных конструкций в зимних условиях. Контроль качества каменной кладки.</p> <p>Технологии монолитного бетона и железобетона. Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология</p>

		<p>бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Техника безопасности при бетонных работах.</p> <p>Монтаж строительных конструкций. Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций.</p> <p>Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий.</p>
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	<p>Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий.</p> <p>Технология устройства кровельных покрытий. Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Противопожарные требования при приготовлении мастик. Устройство кровель из асбестоцементных листов. Используемые материалы. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных листов. Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления плит. Устройство кровель из металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные положения техники безопасности при устройстве кровель.</p> <p>Технология устройства гидроизоляционных покрытий. Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Контроль качества гидроизоляционных покрытий. Техника безопасности.</p>
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	<p>Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий. Технологии оштукатуривания и облицовки поверхностей. Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки.</p> <p>Облицовка поверхностей. Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов. Инструменты и оснастка.</p> <p>Устройство подвесных потолков. Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология выполнения процессов.</p> <p>Особенности технологии оштукатуривания и облицовки при выполнении работ в экстремальных климатических условиях. Контроль выполнения процессов и качества отделочных покрытий. Техника безопасности при оштукатуривании и облицовке.</p>

Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»		
6	Основы организации строительства	Основные термины и определения. Виды и объекты строительства. Особенности и способы строительства. Концепция развития организации строительного производства. Нормативная база и техническое регулирование.
7	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	Участники строительства и их взаимодействие. Субъекты инвестиционной деятельности. Жизненный цикл инвестиционного проекта. Система заказчика и его функции. Саморегулируемые организации.
8	Методы и формы организации строительства	Организация поточного строительства объектов. Узловой метод возведения промышленных комплексов. Комплектно-блочное строительство производств и установок. Формы организации труда.
9	Организация проектных работ	Инженерные изыскания для подготовки проектной документации. Организация проектирования в строительстве. Требования к содержанию проекта организации строительства. Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.
10	Подготовка строительного производства	Состав организационных мероприятий. Заключение договоров подряда и субподряда. Приемка строительной площадки геодезической разбивочной основы. Разработка проекта производства работ. Организация работ подготовительного периода.
11	Организация работ основного периода строительства	Механизация строительно-монтажных работ. Доставка строительных грузов. Управление качеством работ. Оперативно-диспетчерское управление. Требования безопасности и охрана окружающей среды.
12	Основы мобильного строительства	Принципы мобильной строительной системы. Классификация элементов мобильной строительной системы. Сфера деятельности мобильной системы. Структура работ пионерного периода
13	Управление в строительстве	Понятие системы управления. Функции и методы управления. Иерархические взаимосвязи в структурах управления. Структура управления строительным предприятием

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
Часть 1. «Технологические процессы в строительстве»		
1	Основы технологического проектирования	Основные понятия и положения. Основные направления технического прогресса в строительстве
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Процессы переработки грунта. Виды земляных сооружений.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	Технологические процессы каменной кладки. Технологии монолитного бетона и железобетона. Монтаж строительных конструкций.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий.
Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»		

6	Основы организации строительства	Основные термины и определения.
7	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	Участники строительства и их взаимодействие.
8	Методы и формы организации строительства	Организация поточного строительства объектов.
9	Организация проектных работ	Организация проектирования в строительстве.
10	Подготовка строительного производства	Состав организационных мероприятий.
11	Организация работ основного периода строительства	Работы основного периода строительства.
12	Основы мобильного строительства	Принципы мобильной строительной системы.
13	Управление в строительстве	Понятие системы управления.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
Часть 1. «Технологические процессы в строительстве»		
1	Основы технологического проектирования	Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР. Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Определение положения линии нулевых работ. Определение объёмов работ по вертикальной планировке. Определение объёмов земляных масс при разработке котлована. Определение объёма грунта обратной засыпки. Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки. Распределение грунта в котловане. Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций. Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций. Определение потребности в технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени. Планирование производства работ.
Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»		
10	Подготовка строительного производства	Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Установление нормативных данных по выполнению отдельных видов работ. Определение метода организации возведения строительного объекта. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков. Календарное планирование возведения строительного объекта и построение сетевого графика.
11	Организация работ основного периода строительства.	Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения.

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
Часть 1. «Технологические процессы в строительстве»		
1	Основы технологического проектирования	Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Распределение грунта в котловане. Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	Планирование производства работ.
Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»		
10	Подготовка строительного производства	Календарное планирование возведения строительного объекта и построение сетевого графика.
11	Организация работ основного периода строительства.	Определение возможных вариантов организации процессов возведения.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Технологические процессы в строительстве»		

1	Основы технологического проектирования	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»		
6	Основы организации строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
8	Методы и формы организации строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
9	Организация проектных работ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
10	Подготовка строительного производства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
11	Организация работ основного периода строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
12	Основы мобильного строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
13	Управление в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Технологические процессы в строительстве»		
1	Основы технологического проектирования	Участники строительства. Структура строительных работ. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительномонтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы. <i>Для практических занятий:</i> Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР.
2	Технологические процессы переработки грунта и	Инженерная подготовка строительной площадки. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение

	<p>устройства фундаментов</p>	<p>уровня грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества уплотнения грунта. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Особенности техники безопасности при производстве земляных работ. Технология устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; вибровдавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества погружения и устройства свай. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок).</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p>Определение положения линии нулевых работ. Определение объемов работ по вертикальной планировке.</p> <p>Определение объемов земляных масс при разработке котлована.</p> <p>Определение объема грунта обратной засыпки.</p> <p>Составление сводного баланса. Перерасчет средней отметки планировки.</p>
3	<p>Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p>	<p>Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила резки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Армирование каменной кладки, кладка с облицовкой и утеплением, облегченная кладка. Возведение каменных конструкций в зимних условиях. Контроль качества каменной кладки.</p> <p>Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами,</p>

		<p>ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Техника безопасности при бетонных работах.</p> <p>Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий.</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p>Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций. Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций. Определение потребности в технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени.</p>
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	<p>Технология устройства кровельных покрытий. Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Противопожарные требования при приготовлении мастик. Устройство кровель из асбестоцементных листов. Используемые материалы. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных листов. Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления плит. Устройство кровель из металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные положения техники безопасности при устройстве кровель.</p> <p>Технология устройства гидроизоляционных покрытий. Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Контроль качества гидроизоляционных покрытий. Техника безопасности.</p>
5	Технологические процессы устройства	Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий. Технологии оштукатуривания и облицовки

	отделочных покрытий	поверхностей. Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Облицовка поверхностей. Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов. Инструменты и оснастка. Устройство подвесных потолков. Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология выполнения процессов. Особенности технологии оштукатуривания и облицовки при выполнении работ в экстремальных климатических условиях. Контроль выполнения процессов и качества отделочных покрытий. Техника безопасности при оштукатуривании и облицовке.
Часть 2. «Основы организации и управления в строительстве»		
6	Основы организации строительства	Виды и объекты строительства. Особенности и способы строительства. Концепция развития организации строительного производства. Нормативная база и техническое регулирование.
7	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	Субъекты инвестиционной деятельности. Жизненный цикл инвестиционного проекта. Система заказчика и его функции. Саморегулируемые организации.
8	Методы и формы организации строительства	Узловой метод возведения промышленный комплексов. Комплектно-блочное строительство производств и установок. Формы организации труда.
9	Организация проектных работ	Инженерные изыскания для подготовки проектной документации. Требования к содержанию проекта организации строительства. Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.
10	Подготовка строительного производства	Заключение договоров подряда и субподряда. Приемка строительной площадки геодезической разбивочной основы. Разработка проекта производства работ. Организация работ подготовительного периода. <i>Для практических занятий:</i> Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Установление нормативных данных по выполнению отдельных видов работ. Определение метода организации возведения строительного объекта. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков.
11	Организация работ основного периода строительства	Механизация строительно-монтажных работ. Доставка строительных грузов. Управление качеством работ. Оперативно-диспетчерское управление. Требования безопасности и охрана окружающей среды. <i>Для практических занятий:</i> Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков.
12	Основы мобильного строительства	Классификация элементов мобильной строительной системы. Сфера деятельности мобильной системы. Структура работ пионерного периода
13	Управление в строительстве	Функции и методы управления. Иерархические взаимосвязи в структурах управления. Структура управления строительным предприятием.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б.1.Б.22	Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве.

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методику поиска и обработки инженерно-технической информации по процессам переработки грунта, устройства конструкций из различных материалов, по общестроительным, отделочным и специальным работам.	1, 2, 3, 4, 5, 11	Курсовая работа, Домашнее задание
Умеет анализировать информацию из различных источников и баз данных о способах выполнения общестроительных, отделочных и специальных работ.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Курсовая работа, Домашнее задание
Имеет навыки использования полученной информации при разработке организационно-технологической документации (в т.ч.	1, 2, 11	Курсовая работа, Домашнее задание

технологических карт в составе проектов производства работ).		
Знает основные положения градостроительного кодекса, законов «О техническом регулировании», «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», свода правил «Организация строительства».	1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Контрольная работа №1, Курсовая работа, Домашнее задание, Экзамен, Зачет
Имеет навыки использования СП, ГОСТ Р и ТУ при разработке организационно-технологической документации (элементов проекта производства работ: технологических карт, стройгенплана и календарного плана).	1, 2, 11	Курсовая работа, Домашнее задание
Знает методы защиты строительных рабочих, служащих и населения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на территории строительной площадки	1, 2, 3, 4, 5, 11	Контрольная работа №1, Курсовая работа, Домашнее задание, Экзамен, Зачет
Знает задачи охраны труда и охраны окружающей среды при ведении строительных работ отдельных видов	1, 2, 3, 4, 5, 11	Контрольная работа №1, Курсовая работа, Домашнее задание, Экзамен, Зачет
Умеет решать задачи по обеспечению охраны труда на строительной площадке	1, 2, 3, 4, 5, 11	Курсовая работа, Домашнее задание
Умеет решать задачи по обеспечению требований экологической безопасности в строительном производстве	1, 2, 3, 4, 5, 11	Курсовая работа, Домашнее задание
Имеет навыки решения задач по улучшению охраны труда и повышению его экологической безопасности в строительстве	1, 2, 3, 4, 5, 11	Курсовая работа, Домашнее задание
Знает организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основы планирования работы персонала и фондов оплаты труда	1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Контрольная работа №1, Контрольная работа №2, Курсовая работа, Домашнее задание, Экзамен, Зачет
Умеет проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению.	1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13	Курсовая работа, Домашнее задание
Знает технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов.	2	Контрольная работа №1, Курсовая работа, Экзамен, Зачет
Знает технологические процессы устройства конструкций сборных, сборно-монолитных и зданий из монолитного железобетона, зданий из мелкоштучных материалов.	3	Контрольная работа №1, Курсовая работа, Экзамен, Зачет
Знает технологические процессы устройства защитных и отделочных покрытий.	4, 5	Экзамен, Зачет
Имеет навыки выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при проектировании технологических карт.	2, 3	Курсовая работа
Знает особенности обеспечения прочности и устойчивости конструкций при распалубке. Контроль прочности бетона.	3	Контрольная работа №1, Экзамен, Зачет
Знает контроль качества производства подготовительных, строительного-монтажных и других видов строительных работ.	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа №1, Курсовой проект, Экзамен, Зачет
Знает виды и особенности основных строительных	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа №1,

процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии их выполнения.		Курсовой проект, Экзамен, Зачет
Знает методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации.	1	Контрольная работа №1, Курсовой проект, Экзамен, Зачет
Знает специальные средства и методы обеспечения качества строительства.	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа №1, Курсовой проект, Экзамен, Зачет
Знает методы выполнения работ в экстремальных условиях.	2, 3, 4, 5	Контрольная работа №1, Экзамен, Зачет
Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины и выполнение требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных процессов.	1,2, 3, 4, 5	Контрольная работа №1, Курсовая работа, Экзамен, Зачет
Имеет навыки ведения исполнительной документации.	1, 2	Курсовая работа
Знает основы, методы и формы организации строительства.	6, 8	Зачет, Экзамен
Знает требования к содержанию проектной документации, этапы подготовки строительного производства, организацию работ основного периода строительства	9, 10, 11	Зачет, Экзамен
Знает основы мобильного строительства	12	Зачет, Экзамен
Знает организационные формы и структуру управления строительным предприятием	13	Зачет, Экзамен
Имеет навыки оптимизации сетевых графиков, изменения параметров производственных потоков	11	Домашнее задание, Контрольная работа №2
Знает этапы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений, основные элементы анализа затрат и результатов производственной деятельности, составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам.	6, 7, 8, 9, 10, 11, 13	Домашнее задание, Контрольная работа №2, Зачет, Экзамен
Умеет разрабатывать технико-экономические обоснования и технико-экономические расчеты при выборе технологии строительного производства.	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 13	Курсовая работа, Домашнее задание, Контрольная работа №2, Зачет, Экзамен
Умеет разрабатывать проект производства работ на возведение объектов промышленного и гражданского назначения.	6, 8, 9, 10, 11, 13	Домашнее задание, Контрольная работа №2, Зачет, Экзамен
Умеет проводить проверку организационно-технологических решений на соответствие нормативным требованиям и заданиям на проектирование в процессе входного, операционного и приемочного контроля.	1, 2, 6, 8, 9, 10, 11	Курсовая работа, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки оформления организационно-технологической документации (элементов проекта производства работ: технологических карт, календарного плана и стройгенплана) в соответствии с действующим положением по ее формированию, согласованию и утверждению.	1, 2, 3, 11	Курсовая работа, Домашнее задание
Знает состояние и основные задачи совершенствования технологических процессов и пути их реализации.	1	Контрольная работа №1, Экзамен, Зачет
Знает строительные процессы и работы, их содержание и способы выполнения.	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа №1, Экзамен, Зачет
Знает уровни структурного подразделения	7	Экзамен, Зачет

строительной организации.		
Знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства.	1, 3	Контрольная работа №1, Экзамен, Зачет
Знает правила приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием.	1	Контрольная работа №1, Экзамен, Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично). При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре (очная форма обучения).

Экзамен в 6 семестре (заочная форма обучения).

Зачет в 5 семестре (очная форма обучения).

Зачет в 5 семестре (заочная форма обучения).

Защита курсовой работы в 4 семестре (очная форма обучения).

Защита курсовой работы в 5 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 4 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы технологического проектирования	<p>Строительные процессы. Их классификация и структура. Работы в строительстве.</p> <p>Технологическое проектирование строительных процессов. Состав и назначение технологической карты.</p> <p>Техническое и тарифное нормирование. Норма рабочего времени, норма времени работы машины. Производительность труда строительных рабочих. Формы оплаты труда в строительстве.</p> <p>Качество строительных работ. Дефекты строительной продукции и причины их появления. Методы контроля качества строительных работ. Организация контроля.</p> <p>Профессии, специальности и квалификация строительных рабочих. Формирование звеньев и бригад.</p> <p>Охрана труда в строительстве. Требования и мероприятия по обеспечению ее выполнения.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p>Инженерная подготовка строительной площадки. Расчистка территории. Создание геодезической разбивочной основы.</p> <p>Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами с рабочим оборудованием «прямая» и «обратная» лопата, «драглайн» и «грейфер». Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунта. Технологические схемы производства работ.</p> <p>Гидромеханизированная разработка грунта. Разработка грунта гидромониторами и землесосными снарядами. Способы намыва грунта.</p> <p>Разработка грунта взрывом.</p> <p>Разработка грунта бурением.</p> <p>Разработка грунта бестраншейными методами. Способы прокола, продавливания и горизонтального бурения. Щитовая проходка.</p> <p>Разработка грунта в зимних условиях: предохранение грунта от промерзания, разработка мерзлого грунта с предварительным рыхлением и без него (блочным и механическими методами). Тепловое и химическое оттаивание мерзлого грунта.</p> <p>Основные строительные свойства грунтов. Виды и назначение земляных сооружений.</p> <p>Подготовительные и вспомогательные процессы. Водоотвод. Водоотлив. Методы понижения уровня грунтовых вод.</p> <p>Искусственное закрепление грунтов способами: цементации, битумизации, смолизации, силикатизации, термообработки.</p> <p>Временное крепление стенок выемок. Устойчивость земляных сооружений.</p> <p>Работы по устройству оснований. Использование поверхностных и глубинных методов уплотнения. Способы уплотнения оснований грунтовыми сваями, предварительным замачиванием, замачиванием с глубинными взрывами. Процессы и способы устройства грунтовых подушек.</p> <p>Требования к качеству разработки выемок, устройства насыпей и обратных засыпок.</p> <p>Устройство фундаментов мелкого заложения: ленточных, столбчатых, щелевых и плитных, в вытрамбованных котлованах. Назначение и процессы производства работ.</p>

		<p>Назначение свайного основания. Классификация свай. Способы и технология погружения в грунт готовых свай. Ударный, вибрационный и виброударный методы погружения. Погружение свай вдавливанием, завинчиванием. Методы ускорения процесса погружения в грунт готовых свай. Погружение свай в мерзлые грунты.</p> <p>Технология устройства буронабивных и набивных свай.</p>
3	<p>Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.</p>	<p>Процессы приготовления бетонной смеси для монолитных бетонных и железобетонных конструкции. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси.</p> <p>Способы транспортирования и укладки бетонной смеси в опалубку для различных конструкций (фундаментов, колонн, стен, плит перекрытия и др.). Устройство рабочих швов.</p> <p>Способы уплотнения бетонной смеси и используемые технические средства. Виброуплотнение. Вакуумирование.</p> <p>Выдерживание свежесушеного бетона в опалубке. Распалубливание конструкции: условия и последовательность. Контроль качества бетона.</p> <p>Виды арматуры и арматурных изделий. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий в зоне производства работ. Укладка и закрепление арматуры и арматурных изделий в опалубке. Контроль качества.</p> <p>Армирование монолитных железобетонных конструкции напрягаемой арматурой. Способ натяжения.</p> <p>Назначение и классификация опалубок. Использование разборно-переставной, объемно-переставной скользящей, пневматической и несъемной опалубок. Контроль качества.</p> <p>Специальные методы бетонирования: торкретирование, раздельное и бетонирование под водой.</p> <p>Особенности приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси при отрицательной температуре. Методы выдерживания бетона в зимних условиях: «термоса», электро- и контактный прогрев, использование противоморозных добавок.</p> <p>Производство бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Состав и структура комплексного процесса монтажа. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.</p> <p>Способы установки конструкций в проектное положение. Монтажная технологичность.</p> <p>Способы и средства транспортирования сборных конструкций. Складирование на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.</p> <p>Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка, обустройство и усиление.</p> <p>Грузоподъемные механизмы. Назначение, виды и область применения каждого. Порядок строповки конструкций. Назначение и виды грузозахватных устройств.</p> <p>Особенности установки и выверки конструкций при «свободном», «принудительном» и «безвыверочном» монтаже. Инструменты и приспособления.</p> <p>Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.</p> <p>Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков и швов.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций одноэтажных промышленных зданий – фундаментов, колонн, подкрановых балок, стеновых ограждений. Особенности монтажа несущих конструкций покрытия одноэтажного промышленного здания с железобетонным или металлическим каркасом.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций многоэтажных каркасных зданий – фундаментов, колонн, ригелей и плит покрытий. Последовательность</p>

	<p>монтажа при использовании средств индивидуальной оснастки.</p> <p>Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления. Правила разрезки каменной кладки. Виды каменной кладки. Материалы и требования к ним.</p> <p>Кладка из кирпича и камней правильной формы. Приемы кладки. Технология кладки с армированием. Системы перевязки швов кладки. Способы кладки стен с облицовкой. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций. Требования к качеству.</p> <p>Организация рабочего места каменщика.</p> <p>Формирование звеньев каменщиков. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка» и «пятерка».</p> <p>Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая и бутобетонная кладки.</p> <p>Ведение кладочных работ при отрицательных температурах окружающей среды. Влияние раннего замораживания на качество кладки. Кладка в зимних условиях методами замораживания и электропрогрева, с применением растворов с противоморозными добавками.</p> <p>Выполнение кладки в условиях повышенных температур и низкой влажности.</p>
--	---

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы организации строительства	<p>Особенности строительства как отрасли.</p> <p>Специализация и концентрация строительного производства.</p> <p>Нормативно-техническая база в строительстве.</p> <p>Основы саморегулирования в строительной отрасли.</p>
2	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	<p>Кооперирование и комбинирование в строительном производстве.</p> <p>Производственные функции заказчика.</p>
3	Методы и формы организации строительства	<p>Основная обязанность подрядчика по договору подряда.</p>
4	Организация проектных работ	<p>Порядок разработки проектной документации.</p> <p>Согласование предпроектной и проектной документации.</p> <p>Изыскательские работы.</p> <p>Календарное планирование в составе ПОС.</p> <p>Состав и содержание ПОС.</p> <p>Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений.</p> <p>Планирование потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарных планов по строительству объектов и их реконструкции.</p> <p>Цели календарного планирования.</p> <p>Состав и содержание ППР.</p> <p>Сравнение вариантов календарных планов.</p> <p>Принципы и последовательность составления календарных планов строительства отдельных зданий и сооружений и их реконструкции.</p> <p>Определение расчетных параметров сетевой модели.</p> <p>Расчет опасной зоны при перемещении грузов краном за пределами строительной площадки.</p> <p>Порядок внесения изменений в проектную документацию.</p> <p>Государственная экспертиза проектов.</p>

		Государственная и внегосударственная экспертиза проектов. Порядок прохождения проектами государственной экспертизы. Исходно-разрешительная документация для проектирования. Порядок согласования исходно-разрешительной документации. Согласование предпроектной и проектной документации.
5	Подготовка строительного производства	Назначение и этапы оргтехподготовки к строительству и реконструкции объектов. Подготовка к строительству объектов. Порядок выдачи разрешения на строительство.
6	Организация работ основного периода строительства	Правила оформления журнала производства работ. Требования к проведению авторского надзора. Система строительного надзора.
7	Основы мобильного строительства	Мобильные формы организации строительства.
8	Управление в строительстве	Основные функции управления в строительстве. Существующие формы управления

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы организации строительства	Особенности строительства как отрасли. Специализация и концентрация строительного производства. Нормативно-техническая база в строительстве. Основы саморегулирования в строительной отрасли.
2	Участники и субъекты инвестиционной деятельности	Кооперирование и комбинирование в строительном производстве. Производственные функции заказчика.
3	Методы и формы организации строительства	Основная обязанность подрядчика по договору подряда.
4	Организация проектных работ	Порядок разработки проектной документации. Согласование предпроектной и проектной документации. Изыскательские работы. Календарное планирование в составе ПОС. Состав и содержание ПОС. Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений. Планирование потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарных планов по строительству объектов и их реконструкции. Цели календарного планирования. Состав и содержание ППР. Сравнение вариантов календарных планов. Принципы и последовательность составления календарных планов строительства отдельных зданий и сооружений и их реконструкции. Определение расчетных параметров сетевой модели. Расчет опасной зоны при перемещении грузов краном за пределами строительной площадки. Порядок внесения изменений в проектную документацию. Государственная экспертиза проектов. Государственная и внегосударственная экспертиза проектов. Порядок прохождения проектами государственной экспертизы. Исходно-разрешительная документация для проектирования. Порядок согласования исходно-разрешительной документации. Согласование предпроектной и проектной документации.

5	Подготовка строительного производства	Назначение и этапы оргтехподготовки к строительству и реконструкции объектов. Подготовка к строительству объектов. Порядок выдачи разрешения на строительство.
6	Организация работ основного периода строительства	Правила оформления журнала производства работ. Требования к проведению авторского надзора. Система строительного надзора.
7	Основы мобильного строительства	Мобильные формы организации строительства.
8	Управление в строительстве	Основные функции управления в строительстве. Существующие формы управления

Перечень типовых вопросов для проведения зачета в 5 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы технологического проектирования	<p>Строительные процессы. Их классификация и структура. Работы в строительстве.</p> <p>Технологическое проектирование строительных процессов. Состав и назначение технологической карты.</p> <p>Техническое и тарифное нормирование. Норма рабочего времени, норма времени работы машины. Производительность труда строительных рабочих. Формы оплаты труда в строительстве.</p> <p>Качество строительных работ. Дефекты строительной продукции и причины их появления. Методы контроля качества строительных работ. Организация контроля.</p> <p>Профессии, специальности и квалификация строительных рабочих. Формирование звеньев и бригад.</p> <p>Охрана труда в строительстве. Требования и мероприятия по обеспечению ее выполнения.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p>Инженерная подготовка строительной площадки. Расчистка территории. Создание геодезической разбивочной основы.</p> <p>Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами с рабочим оборудованием «прямая» и «обратная» лопата, «драглайн» и «грейфер».</p> <p>Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунта. Технологические схемы производства работ.</p> <p>Гидромеханизованная разработка грунта. Разработка грунта гидромониторами и землесосными снарядами. Способы намыва грунта.</p> <p>Разработка грунта взрывом.</p> <p>Разработка грунта бурением.</p> <p>Разработка грунта бестраншейными методами. Способы прокола, продавливания и горизонтального бурения. Щитовая проходка.</p> <p>Разработка грунта в зимних условиях: предохранение грунта от промерзания, разработка мерзлого грунта с предварительным рыхлением и без него (блочным и механическими методами). Тепловое и химическое оттаивание мерзлого грунта.</p> <p>Основные строительные свойства грунтов. Виды и назначение земляных сооружений.</p> <p>Подготовительные и вспомогательные процессы. Водоотвод. Водоотлив. Методы понижения уровня грунтовых вод.</p> <p>Искусственное закрепление грунтов способами: цементации, битумизации, смолизации, силикатизации, термообработки.</p>

		<p>Временное крепление стенок выемок. Устойчивость земляных сооружений.</p> <p>Работы по устройству оснований. Использование поверхностных и глубинных методов уплотнения. Способы уплотнения оснований грунтовыми сваями, предварительным замачиванием, замачиванием с глубинными взрывами. Процессы и способы устройства грунтовых подушек.</p> <p>Требования к качеству разработки выемок, устройства насыпей и обратных засыпок.</p> <p>Устройство фундаментов мелкого заложения: ленточных, столбчатых, щелевых и плитных, в вытрамбованных котлованах. Назначение и процессы производства работ.</p> <p>Назначение свайного основания. Классификация свай. Способы и технология погружения в грунт готовых свай. Ударный, вибрационный и виброударный методы погружения. Погружение свай вдавливанием, завинчиванием. Методы ускорения процесса погружения в грунт готовых свай. Погружение свай в мерзлые грунты.</p> <p>Технология устройства буронабивных и набивных свай.</p>
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	<p>Процессы приготовления бетонной смеси для монолитных бетонных и железобетонных конструкции. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси.</p> <p>Способы транспортирования и укладки бетонной смеси в опалубку для различных конструкций (фундаментов, колонн, стен, плит перекрытия и др.). Устройство рабочих швов.</p> <p>Способы уплотнения бетонной смеси и используемые технические средства. Виброуплотнение. Вакуумирование.</p> <p>Выдерживание свежесложенного бетона в опалубке. Распалубливание конструкции: условия и последовательность. Контроль качества бетона.</p> <p>Виды арматуры и арматурных изделий. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий в зоне производства работ. Укладка и закрепление арматуры и арматурных изделий в опалубке. Контроль качества.</p> <p>Армирование монолитных железобетонных конструкции напрягаемой арматурой. Способ натяжения.</p> <p>Назначение и классификация опалубок. Использование разборно-переставной, объемно-переставной скользящей, пневматической и несъемной опалубок. Контроль качества.</p> <p>Специальные методы бетонирования: торкретирование, раздельное и бетонирование под водой.</p> <p>Особенности приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси при отрицательной температуре. Методы выдерживания бетона в зимних условиях: «термоса», электро- и контактный прогрев, использование противоморозных добавок.</p> <p>Производство бетонных работ в условиях сухого жаркого климата.</p> <p>Состав и структура комплексного процесса монтажа. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.</p> <p>Способы установки конструкций в проектное положение. Монтажная технологичность.</p> <p>Способы и средства транспортирования сборных конструкций. Складирование на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.</p> <p>Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка, обустройство и усиление.</p> <p>Грузоподъемные механизмы. Назначение, виды и область применения каждого. Порядок строповки конструкций. Назначение и виды грузозахватных устройств.</p> <p>Особенности установки и выверки конструкций при «свободном», «принудительном» и «безвыверочном» монтаже. Инструменты и</p>

	<p>приспособления.</p> <p>Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.</p> <p>Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков и швов.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций одноэтажных промышленных зданий – фундаментов, колонн, подкрановых балок, стеновых ограждений. Особенности монтажа несущих конструкций покрытия одноэтажного промышленного здания с железобетонным или металлическим каркасом.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций многоэтажных каркасных зданий – фундаментов, колонн, ригелей и плит покрытий. Последовательность монтажа при использовании средств индивидуальной оснастки.</p> <p>Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления. Правила резки каменной кладки. Виды каменной кладки. Материалы и требования к ним.</p> <p>Кладка из кирпича и камней правильной формы. Приемы кладки. Технология кладки с армированием. Системы перевязки швов кладки. Способы кладки стен с облицовкой. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций. Требования к качеству.</p> <p>Организация рабочего места каменщика.</p> <p>Формирование звеньев каменщиков. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка» и «пятерка».</p> <p>Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая и бутобетонная кладки.</p> <p>Ведение кладочных работ при отрицательных температурах окружающей среды. Влияние раннего замораживания на качество кладки. Кладка в зимних условиях методами замораживания и электропрогрева, с применением растворов с противоморозными добавками.</p> <p>Выполнение кладки в условиях повышенных температур и низкой влажности.</p>
--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

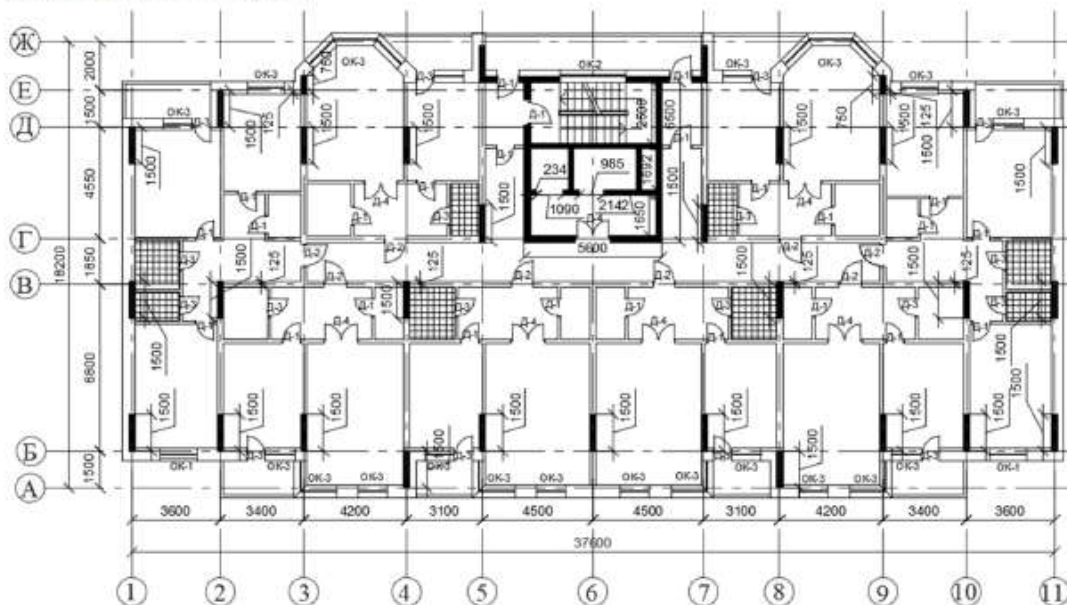
Возможные темы курсовой работы:

- «Технологическая карта на земляные работы»;
- «Технологическая карта на устройство конструкций из монолитного железобетона».

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:

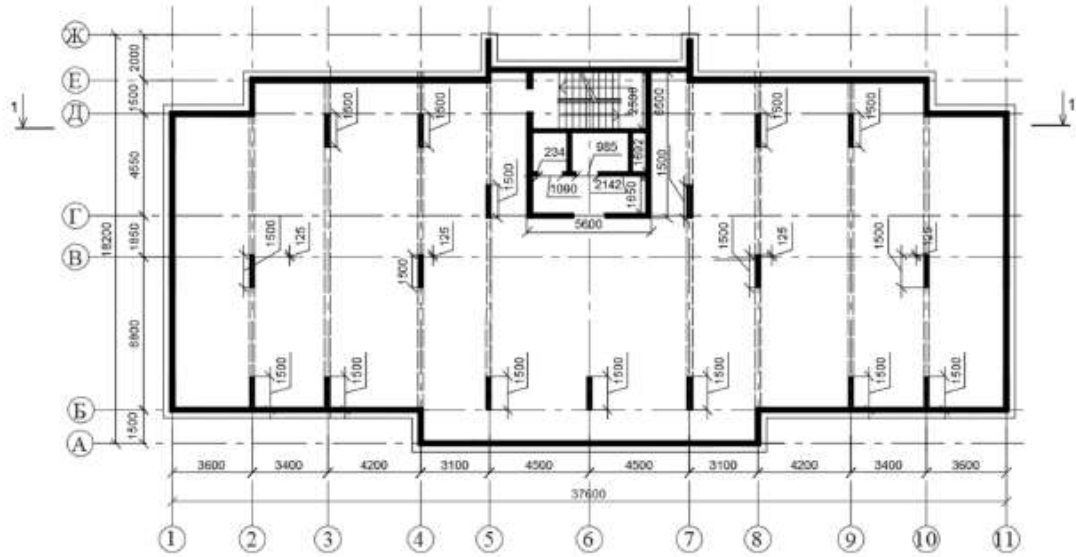
Задание	Факультет	ИСА	Курс	Группа
Ф.И.О. преподавателя			Дата выдачи	
Ф.И.О. студента			Дата защиты	
Данные для проектирования:				
Место строительства	Новгород			
Количество этажей	14			
Высота этажа, Нэт, м	3,3			
Грунт, отметка поверхности, hгр, м	(суглинок) -0,8			
Схема расположения здания	5			
Высота подвального этажа, Нп, м	2,9			
Толщина монолитных железобетонных стен, b _{ст} , мм	190			
Толщина монолитного перекрытия, мм	170			
Толщина стен подвала, Вп, мм	230			
Сечение колонн А×В, мм	400×450			
Сечение монолитных балок, Нб×Вб, мм	300×300			
Толщина фундамента, Нф, мм	900			
Класс используемого бетона	В30			
Диаметр / шаг рабочей арматуры стен, мм	20/250			
Диаметр / шаг рабочей арматуры сеток перекрытия, мм	22/220			
Температура бетона после укладки (зима), °С	11			
Темп возведения типового этажа, дни	8			
Производитель опалубки	Thyssen			

План типового этажа здания:



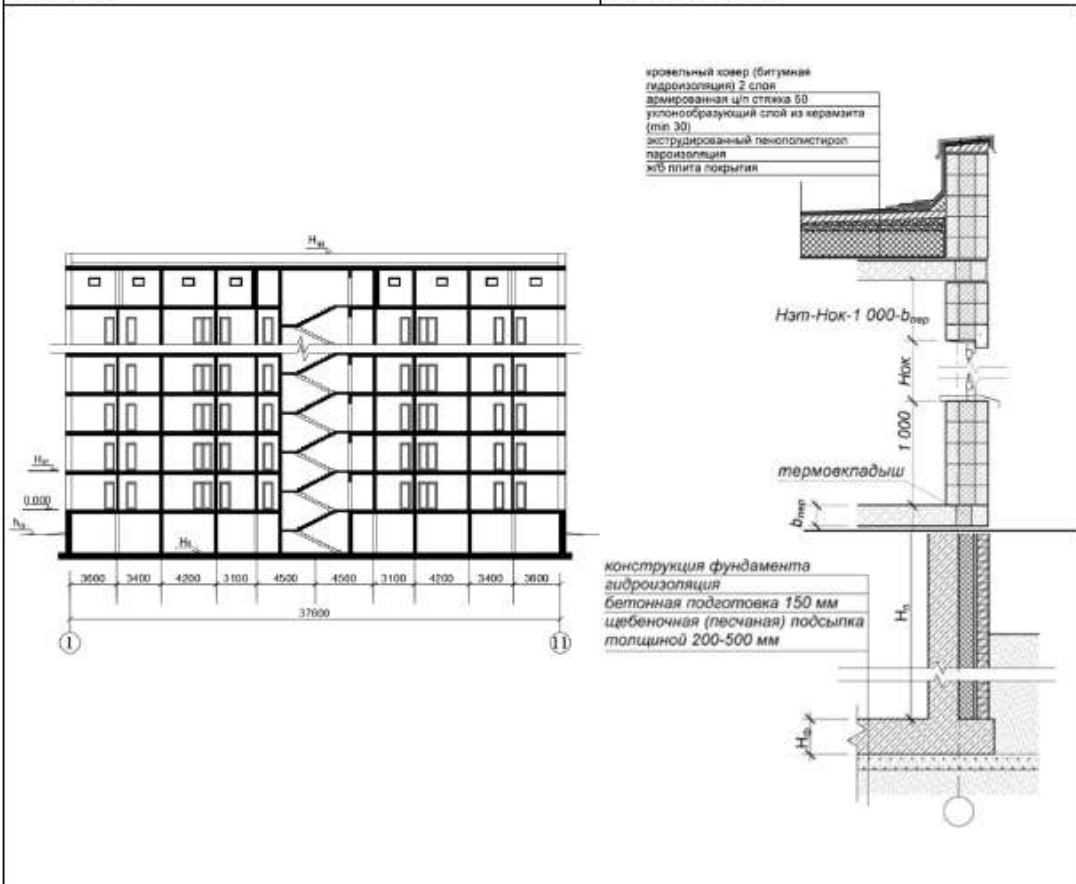
Высота этажа, м	Маркировка окон и дверей							Г – глухая дверь; С – остекленная дверь
	ОК-1	ОК-2	ОК-3	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	
2,7 – 2,9	15 – 15	15 – 21	15 – 7,5	21 – 9С	21 – 9Г	21 – 8Г	21 – 15С	
3,0 – 3,3	18 – 15	18 – 21	18 – 7,5	24 – 9С	24 – 9Г	24 – 8Г	24 – 15С	

План подвального этажа:

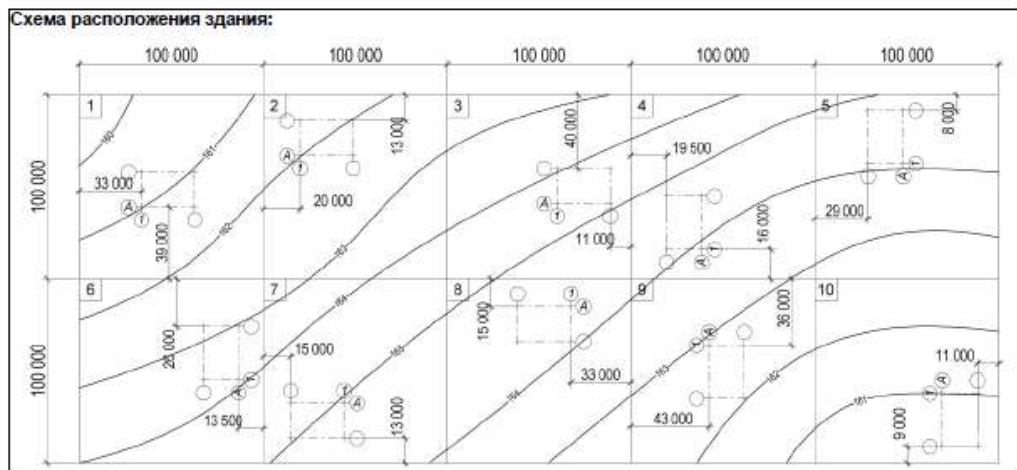


Разрез 1-1:

Разрез по стене:



Составил Пугач Е.М.



Составил Пугач Е.М.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Состав и назначение технологической карты.
2. Техническое нормирование. Производительность труда в строительстве.
3. Календарное планирование строительных процессов.
4. Виды и назначение земляных сооружений.
5. Основные строительные свойства грунтов.
6. Обеспечение устойчивости земляных сооружений.
7. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия.
8. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата», «прямая лопата», «драглайн», «грейфер». Параметры назначения. Схемы проходок.
9. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами: скрепером, бульдозером, грейдером. Параметры назначения. Схемы проходок.
10. Транспортирование грунта. Выбор транспортных средств. Проектирование цикла работы самосвалов.
11. Состав бетонных и железобетонных работ.
12. Виды опалубки. Разборно-переставная опалубка.
13. Требования к качеству монтажа опалубки стен, колонн и перекрытий.
14. Процессы арматурных работ.
15. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий.
16. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций.
17. Основные характеристики готового бетона.
18. Требования, предъявляемые к бетонной смеси.
19. Способы транспортирования бетонной смеси: автомобильный транспорт, использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков, трубный транспорт.
20. Выбор средств доставки бетонной смеси в блок бетонирования.
21. Способы укладки и уплотнения бетонной смеси.
22. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен, колонн и перекрытий.
23. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1;
- контрольная работа №2
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Примерные вопросы для контрольной работы №1 «Технологические процессы в строительстве»:

1. Основные вопросы дисциплины «Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве»;
2. Технологическое проектирование строительных процессов;
3. Система нормативных документов в строительстве;
4. Состав и назначение ППР;
5. Состав и назначение технологической карты;
6. Организация строительных процессов в пространстве и времени;
7. Сущность и содержание строительных процессов;
8. Классификация строительных процессов;
9. Материальные элементы строительных процессов;
10. Технические средства строительных процессов;
11. Строительные работы;
12. Строительные профессии и квалификация рабочих;
13. Формы организации труда в строительстве;
14. Техническое нормирование;
15. Производительность труда в строительстве
16. Тарифное нормирование;
17. Формы оплаты труда в строительстве;
18. Основные понятия качества строительных работ;
19. Дефекты и причины низкого качества строительной продукции;
20. Методы контроля качества строительных работ;
21. Организация контроля за ведением строительно-монтажных работ;
22. Охрана труда в строительстве. Общие требования;
23. Основные мероприятия по обеспечению охраны труда в строительстве.
24. Инженерная подготовка строительной площадки;
25. Создание геодезической разбивочной основы;
26. Расчистка территории;
27. Отвод поверхностных и грунтовых вод;
28. Виды и назначение земляных сооружений;
29. Основные строительные свойства грунтов;
30. Обеспечение устойчивости земляных сооружений;
31. Способы и конструкции креплений вертикальных стенок котлованов и траншей;
32. Способы искусственного закрепления грунтов. Цементация;
33. Способы искусственного закрепления грунтов. Битумизация;
34. Способы искусственного закрепления грунтов. Силикатизация;
35. Способы искусственного закрепления грунтов. Термическое закрепление;
36. Искусственное замораживание грунтов;
37. Организация открытого водоотлива;
38. Способы понижения уровня грунтовых вод. Игольчатый способ;
39. Способы понижения уровня грунтовых вод. Электроосмотическое водопонижение;

40. Способы понижения уровня грунтовых вод. Использование эжекторных иглофильтровых установок;
41. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата»;
42. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «прямая лопата»;
43. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаваторами оборудованными ковшами «драглайн» и «грейфер»;
44. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия;
45. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта скрепером;
46. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта бульдозером;
47. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта грейдером;
48. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта гидромониторами;
49. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта земснарядами;
50. Гидромеханические способы разработки грунта. Намыв насыпей;
51. Разработка грунта взрывным способом;
52. Разработка грунта бурением. Вращательный способ;
53. Разработка грунта бурением. Ударный способ;
54. Разработка грунта бурением. Физические способы;
55. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология прокола;
56. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология горизонтально направленного бурения.
57. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология продавливания;
58. Разработка грунта бестраншейными методами. Щитовая проходка;
59. Процессы засыпки и уплотнения грунта траншей и котлованов;
60. Методы разработки грунтов в зимний период. Предохранение грунта от замораживания;
61. Методы разработки грунтов в зимний период. Тепловое и химическое оттаивание;
62. Методы разработки грунтов в зимний период. Механическое рыхление.
63. Работы по устройству оснований. Способы уплотнения оснований;
64. Процессы и способы устройства грунтовых подушек;
65. Фундаменты мелкого заложения. Ленточные фундаменты;
66. Фундаменты мелкого заложения. Столбчатые фундаменты;
67. Фундаменты в виде железобетонных плит;
68. Свайные фундаменты. Классификация;
69. Виды готовых свай. Назначение и использование;
70. Технологические процессы погружения забивных свай;
71. Вибрационный и виброударный методы погружения свай;
72. Методы ускорения процесса погружения готовых свай;
73. Погружение свай методом вдавливания;
74. Погружение готовых свай завинчиванием;
75. Погружение готовых свай в мерзлые грунты;
76. Технология устройства буронабивных свай. Сухой и мокрый способы устройства;
77. Технология устройства буронабивных свай с использованием обсадных труб;
78. Технология устройства набивных свай;
79. Состав бетонных и железобетонных работ;
80. Виды опалубки. Классификация;
81. Требования к качеству монтажа опалубки стен и колонн;
82. Требования к качеству монтажа опалубки перекрытий;

83. Классификация арматуры;
84. Использование арматуры для конструкций без преднапряжения;
85. Использование арматуры в преднапряженных конструкциях;
86. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий;
87. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций;
88. Бетон. Определение и классификация.
89. Основные характеристики готового бетона;
90. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси;
91. Процесс приготовления бетонной смеси;
92. Способы транспортирования бетонной смеси. Автомобильный транспорт;
93. Способы транспортирования бетонной смеси. Использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков;
94. Способы транспортирования бетонной смеси. Трубный транспорт;
95. Способы укладки бетонной смеси;
96. Способы уплотнения бетонной смеси. Виброуплотнение;
97. Способы уплотнения бетонной смеси. Вакуумирование;
98. Выдерживание бетона и уход за ним;
99. Специальные методы бетонирования. Раздельное бетонирование;
100. Специальные методы бетонирования. Торкретирование;
101. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом восходящего раствора;
102. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом вертикально перемещаемой трубы;
103. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в зимних условиях;
104. Способы зимнего бетонирования. Способ термоса;
105. Способы зимнего бетонирования. Противоморозные добавки;
106. Способы зимнего бетонирования. Электротермообработка бетона;
107. Способы зимнего бетонирования. Индукционный и инфракрасный прогрев;
108. Способы зимнего бетонирования. Обогрев бетона паром и горячим воздухом;
109. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в условиях сухого жаркого климата;
110. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен;
111. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций перекрытия;
112. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.
113. Состав и структура комплексного процесса монтажа.
114. Организация процесса монтажа.
115. Методы монтажа (способы установки) строительных конструкций.
116. Монтажная технологичность.
117. Способы и средства транспортирования сборных конструкций.
118. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.
119. Складирование сборных элементов на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.
120. Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка. Усиление конструкции. Обустройство конструкций.
121. Инструмент для монтажа строительных конструкций.
122. Порядок строповки конструкций. Канатные стропы. Траверсы. Захваты.
123. Подготовка опорных поверхностей перед монтажом. Установка элементов конструкций при «свободном монтаже».
124. Способы установки конструкций и элементов в проектное положение. Принудительный монтаж. Безвыверочный монтаж.

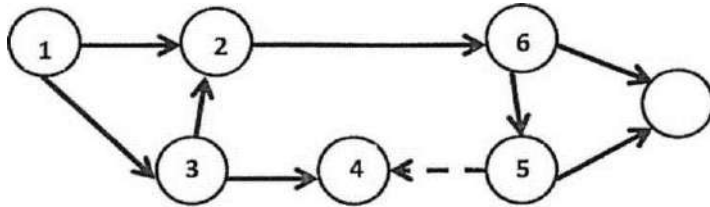
125. Выверка при «свободном монтаже». Приспособления и инструмент.
126. Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.
127. Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков.
128. Монтаж фундаментов и колонн одноэтажных промышленных зданий.
129. Монтаж подкрановых балок и стеновых ограждений одноэтажных промышленных зданий.
130. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с железобетонным каркасом.
131. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с металлическим каркасом.
132. Особенности монтажа колонн и перекрытий многоэтажных каркасных зданий с использованием средств индивидуальной оснастки. Использование одиночных кондукторов. Использование групповых кондукторов.
133. Производство монтажных работ при отрицательных температурах.
134. Требования к безопасности при производстве монтажных работ.
135. Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления.
136. Правила разрезки каменной кладки.
137. Материалы, используемые в процессе выполнения каменной кладки.
138. Кладка из кирпича и камней правильной формы.
139. Системы перевязки швов кладки. Однорядная. Многорядная. Кладка стен с облицовкой.
140. Армирование каменной кладки.
141. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций.
142. Способы каменной кладки. Кладка «вприсык». Кладка «вприжим». Кладка способом предварительного нанесения раствора.
143. Организация рабочего места каменщика.
144. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка», «пятерка».
145. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая кладка.
146. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутобетонная кладка.
147. Ведение кладочных работ при отрицательных температурах методом замораживания, электропрогрева, с применением противоморозных добавок.
148. Требования к качеству устройства кладки из камней правильной формы.
149. Требования правил безопасности при выполнении работ по каменной кладке.
150. Виды гидроизоляции. Технология устройства оклеечной, окрасочной гидроизоляции.
151. Технология устройства противокоррозионных покрытий.
152. Виды и технологии устройства теплоизоляции. Теплоизоляция на основе минеральных и комбинированных материалов. Устройство плитной и засыпной теплоизоляции. Теплоизоляция на основе органических материалов.
153. Устройство плитной и обволакивающей теплоизоляции.
154. Технологии устройства плоских кровель. Стандартная система. Инверсионная система.
155. Технологии устройства скатных кровель с покрытием из листовых материалов.
156. Технологии устройства скатных кровель с покрытием из штучных материалов.
157. Процессы оштукатуривания поверхностей. Виды штукатурок.
158. Облицовочные работы. Облицовка поверхностей листовыми материалами. Облицовка поверхностей штучными материалами.
159. Технология устройства полов из рулонных материалов.
160. Окрасочные работы. Окраска стен и потолков.
161. Технология устройства монолитных полов.
162. Технология устройства паркетных полов.

163. Оклеивка стен обоями.

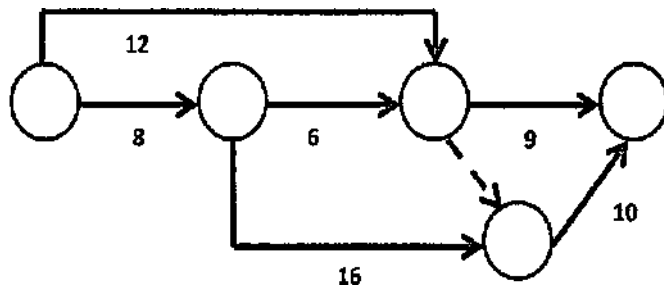
164. Технология устройства плиточных полов.

Примерные вопросы для контрольной работы №2 «Основы организации и управления строительством»:

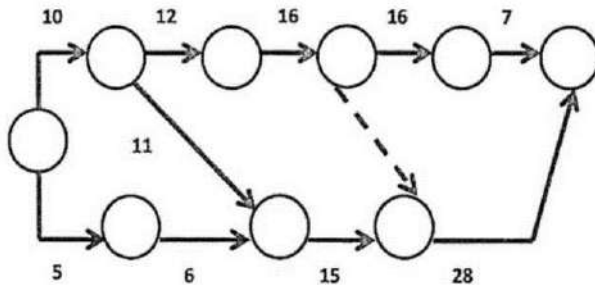
1. Указать ошибки в сетевой модели



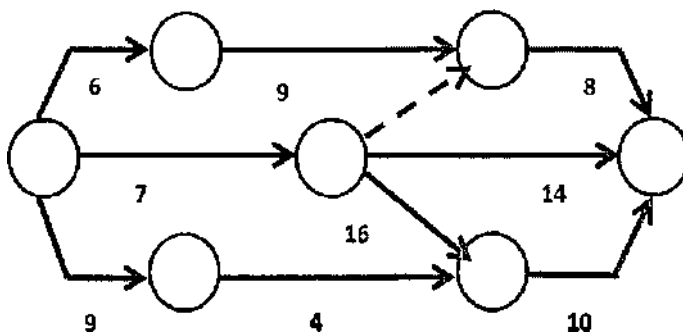
2. Определить параметры сетевого графика



3. Определить продолжительность строительства объекта по сетевому графику



4. Определить продолжительность критического пути сетевого графика.



5. Состав организационных мероприятий при подготовке строительного производства

6. Назначение и этапы оргтехподготовки к строительству и реконструкции объектов.

7. Этапы разработки проекта производства работ.

8. Состав и организация работ подготовительного периода.

9. Порядок выдачи разрешения на строительство.

В домашней работе «Организация работ основного периода строительства» рассматриваются следующие вопросы:

- выбор метода организации строительства;
- построение сетевого графика на возведение здания;
- определение параметров инфраструктуры строительной площадки на период возведения конструкций надземной части здания;
- разработка строительного генерального плана.
- определение технико-экономических показателей.

Исходные данные для выполнения домашнего задания (объемно-планировочное решение (план типового этажа, геометрические параметры и материальный состав конструкций), место строительства) приведены в форме задания для курсового проектирования.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве» проводится в форме экзамена в 4 семестре на очной и в 6 семестре на заочной форме обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности

Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

	логику решения задач			
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве» проводится в форме зачёта в 5 семестре на очной и 5 семестре на заочной форме обучения.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания
--	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 5 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.22	Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве.

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.1: Основы технологического проектирования. – 2016. – 43 с.	200
2	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.2: Технологические процессы переработки грунта. – 2016. – 111 с.	200
3	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн. 3: Технологические процессы устройства фундаментов. Устройство свайных фундаментов. – 2016. – 55 с.	200
4	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.4: Технологические процессы каменной кладки. - Москва : АСВ, 2016. – 51 с.	200
5	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.5 : Технологии монолитного бетона и железобетона. – 2016. – 126 с.	200
6	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.6: Монтаж строительных конструкций. – 2016. – 103 с.	200

7	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.7: Производство кровельных работ и устройство защитных покрытий. – 2016. – 63 с.	200
8	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.8: Технологические процессы тепло-, звукоизоляции конструкций. Фасадные системы. – 2016. – 151 с.	200
9	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.9: Технологические процессы реконструкции зданий и сооружений. - Москва : АСВ, 2016. – 159 с.	200
10	Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М.Н. Ершов, А. А. Лapidус, В.И. Теличенко. – Москва : АСВ, 2016. Кн.10: Технологические процессы отделочных работ. - Москва : АСВ, 2016. – 199 с.	200
11	Олейник П.П.. Основы организации и управления в строительстве: учебник для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 (270800) – «Строительство» /Олейник П.П. – Москва: АСВ, 2014. – 200 с.	70

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Олейник П.П. Организация строительного производства. Монография: монография / Олейник П.П.— С.: Вузовское образование, 2013. 599— с.	http://www.iprbookshop.ru/13193

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Ершов М. Н. Современные технологии отделочных работ: учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство) / М. Н. Ершов. - Москва: АСВ, 2013. - 204 с.
2	Ершов М. Н., Ширшиков Б.Ф. Разработка стройгенпланов: учебное пособие по проектированию / Ершов М. Н., Ширшиков Б. Ф. - Москва: АСВ, 2015. - 128 с.
3	Олейник П. П., Бродский В.И. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительно-монтажных работ: учебное пособие / Олейник П. П., Бродский В. И.; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2014. - 95 с.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1217

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.22	Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве.

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.22	Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве.

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.23	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Мухамеджанова О.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является формирование компетенций обучающегося в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-4 Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знает законодательные, нормативные и рекомендательные документы в области технического регулирования и управления качеством на предприятии
ОПК-7 Готовностью к работе в коллективе, способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Знает основы системы менеджмента качества и особенности ее внедрения в строительном производстве Имеет навыки (начального уровня) составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров
ОПК-8 Умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Имеет навыки (основного уровня) использования нормативно-технической документации при подтверждении соответствия строительной продукции
ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает виды документов по стандартизации, а также виды стандартов Имеет навыки (начального уровня) проведения процедуры сертификации строительного материала Имеет навыки (начального уровня) осуществления сравнительного анализа соответствия данных контроля качества строительных материалов, результатов производства однотипных строительных работ требованиям нормативно-технической и проектной документации
ПК-9 Способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	Знает виды и методы контроля технологических процессов строительной организации Имеет навыки (начального уровня) выполнения инструментального контроля качества строительных материалов и/или конструкций Имеет навыки (начального уровня) применения правовых основ в области обязательных требований к продукции и связанными с ними процессами жизненного цикла

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-11 Владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Знает основные этапы разработки систем качества Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия процессов и результатов строительного производства требованиям нормативно-технических документов Имеет навыки (начального уровня) проведения мониторинга, измерения, обработки данных по процессу производственного подразделения, а также строительным материалам, изделиям.
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает обозначение международных, региональных, национальных стандартов Имеет навыки (начального уровня) отличать гармонизированные стандарты по степени использования международных документов и форме его представления.
ПК-17 Владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Знает метрологические характеристики средств измерений Имеет навыки (начального уровня) проведения калибровки, юстировки средства измерения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1)

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Метрология. Метрологическое	4	8	8	-			67	9	Защита отчёта по лабораторным

	обеспечение в строительстве.									<i>работам – р.1-4 Контрольная работа – р.2-4 Домашняя работа №1 – р.1. Домашняя работа №2 – р.3</i>
2	Основы технического регулирования		2		2					
3	Основы системы менеджмента качества		2		2					
4	Основные положения подтверждения соответствия		2		4					
5	Контроль качества в строительстве		2		-					
Итого:		4	16	8	8			67	9	<i>зачёт</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	5		2						<i>Защита отчёта по лабораторным работам – р.1-4 Контрольная работа – р.2-4 Домашняя работа №1 – р.1, Домашняя работа №2 – р.3</i>
2	Основы технического регулирования									
3	Основы системы менеджмента качества		2		2			98	4	
4	Основные положения подтверждения соответствия									
5	Контроль качества в строительстве									
Итого:		5	2	2	2			98	4	<i>зачёт</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины.</p> <p>Классификация и характеристики измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p>

		<p>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений.</p> <p>Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений. Нормы точности измерений в строительстве. Способы достижения требуемой точности измерений.</p>
2	Основы технического регулирования	<p>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</p> <p>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты ТР ТС</p> <p>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации. Виды документов по стандартизации. Виды стандартов.</p> <p>Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Таможенном Союзе.</p>
3	Основы системы менеджмента качества	<p>Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p>
4	Основные положения подтверждения соответствия	<p>Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Проверка производства и оценка стабильности показателей качества серийно выпускаемой продукции. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.</p>
5	Контроль качества в строительстве.	<p>Основные понятия в области контроля качества.</p> <p>Виды и методы контроля качества в строительстве.</p> <p>Нормативные документы системы обеспечения точности геометрических параметров в строительстве.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p>Определение метрологии. Законодательная и нормативная база метрологии.</p> <p>Обработка результатов измерений. Погрешность измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации.</p>
2	Основы технического регулирования	<p>Доверительный интервал и доверительная вероятность.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p>
3	Основы системы менеджмента качества	<p>Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Технические регламенты. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Понятие стандартизации. Оценка соответствия.</p>
4	Основные положения подтверждения соответствия	
5	Контроль качества в строительстве.	<p>Система менеджмента качества. Процессный подход и цикл PDCA.</p>

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p>Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины. Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.) Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации. ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» ГОСТ 6141-91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.</p> <p>Обработка результатов косвенных измерений. Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения. Изучить основные правила округления результатов измерений. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений</p> <p>Проведение калибровки средств измерения. Калибровка, юстировка средств измерений: дальномер, шумомер и др. Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения. ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений. ГОСТ Р 53188.3-2010 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.</p> <p>Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения. ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. ГОСТ 21779-82 (СТ СЭВ 2681-80) Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2.	Основы технического регулирования	<p>Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы.</p> <p>Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме.</p> <p>Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу.</p> <p>Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Не эквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD) и заполнить таблицу.</p>
3.	Основы системы менеджмента качества производственного подразделения	<p>Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества</p> <p>Изучить терминологию, используемую в области систем качества.</p> <p>Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход.</p> <p>Построение карты процесса.</p> <p>ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь,</p> <p>ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.</p>
4.	Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций.	<p>Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации.</p> <p>Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций.</p> <p>Заполнить пакет документов по добровольной сертификации в системе ГОСТ Р: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с</p>

		заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.
--	--	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Основы технического регулирования	Примеры выполнения контрольной работы по темам: основы технического регулирования, изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества, сертификация строительных материалов, изделий и конструкций. Примеры выполнения домашнего задания №1 по теме: Основы обработки результатов измерений Примеры выполнения домашнего задания №2 по теме: Разработка системы менеджмента качества в строительной организации.
3	Основы системы менеджмента качества	
4	Основные положения подтверждения соответствия	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий.

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Основы технического регулирования	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Основы системы менеджмента качества	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Основные положения подтверждения соответствия	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Контроль качества в строительстве.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины.</p> <p>Классификация и характеристики измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>Проверка, калибровка, юстировка средств измерений</p> <p>Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений. Нормы точности измерений в строительстве. Способы достижения требуемой точности измерений.</p> <p>Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.</p> <p>Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.)</p> <p>Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации.</p> <p>ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»</p> <p>ГОСТ 6141-91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия.</p> <p>ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.</p> <p>Обработка результатов косвенных измерений.</p> <p>Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения.</p> <p>Изучить основные правила округления результатов измерений.</p> <p>МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.</p> <p>МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления.</p> <p>ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений</p> <p>Проведение калибровки средств измерения.</p> <p>Калибровка, юстировка средств измерений: дальномер, шумомер и др.</p> <p>Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения.</p> <p>ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.</p>

		<p>ГОСТ Р 53188.3-2010 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.</p> <p>Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений</p> <p>Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения.</p> <p>ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений.</p> <p>ГОСТ 21779-82 (СТ СЭВ 2681-80) Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.</p>
2	Основы технического регулирования	<p>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</p> <p>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты ТР ТС.</p> <p>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>Виды документов по стандартизации. Виды стандартов.</p> <p>Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Таможенном Союзе.</p> <p>Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы.</p> <p>Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме.</p> <p>Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу.</p> <p>Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Не эквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD) и заполнить таблицу.</p>
3.	Основы системы менеджмента качества	<p>Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p> <p>Основы системы менеджмента качества производственного подразделения</p> <p>Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества</p>

		<p>Изучить терминологию, используемую в области систем качества.</p> <p>Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход.</p> <p>Построение карты процесса.</p> <p>ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь,</p> <p>ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.</p>
4.	Основные положения подтверждения соответствия	<p>Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Проверка производства и оценка стабильности показателей качества серийно выпускаемой продукции. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.</p> <p>Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации.</p> <p>Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций.</p> <p>Заполнить пакет документов по добровольной сертификации в системе ГОСТ Р: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направления на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.</p>
5.	Контроль качества в строительстве.	<p>Основные понятия в области контроля качества.</p> <p>Виды и методы контроля качества в строительстве.</p> <p>Нормативные документы системы обеспечения точности геометрических параметров в строительстве.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации к зачёту, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре «Комплексная безопасность в строительстве», ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.23	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: законодательные, нормативные и рекомендательные документы в области технического регулирования и управления качеством на предприятии.	2	Контрольная работа, зачет
Знает: - виды и методы контроля технологических процессов строительной организации	5	Зачет
Знает: основы системы менеджмента качества и особенности ее внедрения в строительном производстве.	3	Домашняя работа №2, контрольная работа, зачет
Знает: виды документов по стандартизации, а также виды стандартов.	2	Контрольная работа, зачет

Знает: основные этапы разработки систем качества	3	Домашняя работа №2, контрольная работа, зачет
Знает: обозначение международных, региональных, национальных стандартов	2	Контрольная работа, зачет
Знает: метрологические характеристики средств измерений	1	Защита отчёта по ЛР, зачет
Имеет навыки (начального уровня): составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров	3	Домашняя работа 2
Имеет навыки (основного уровня): - использования нормативно-технической документации при подтверждении соответствия строительной продукции	4	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня): проведения процедуры сертификации строительного материала.	4	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня): - осуществления сравнительного анализа соответствия данных контроля качества строительных материалов, результатов производства однотипных строительных работ требованиям нормативно-технической и проектной документации	4	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня): - выполнения инструментального контроля качества строительных материалов и/или конструкций.	1	Защита отчёта по ЛР
Имеет навыки (начального уровня): - применения правовых основ в области обязательных требований к продукции и связанными с ними процессами жизненного цикла	4	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия процессов и результатов строительного производства требованиям нормативно-технических документов	4	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня): - проведения мониторинга, измерения, обработки данных по процессу производственного подразделения, а также строительным материалам, изделиям.	1,3	Домашняя работа №1, Домашняя работа №2
Имеет навыки (начального уровня): - отличать гармонизированные стандарты по степени использования международных документов и форме его представления.	2	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня): - проведения калибровки, юстировки средства измерения	1	Защита отчёта по ЛР

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
Результативность (качество) выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

- зачёт в 4 семестре (для очной формы обучения) и во 5 семестре (для заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Типовые вопросы/задания
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. 2. Виды физических величин, их единицы и системы. 3. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины. 4. Определение среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации. 5. Доверительный интервал и доверительная вероятность. 6. Обработка результатов прямых многократных измерений 7. Обработка результатов косвенных измерений. 8. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. 9. Классификация и характеристики измерений. 10. Измерения. Качество измерений. 11. Средства измерений. Метрологические характеристики средств

		<p>измерений.</p> <p>12. Средства измерений. Погрешности средств измерений.</p> <p>13. Средства измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>14. Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Отличие поверки от калибровки.</p> <p>15. Проведение калибровки средств измерений на примере дальномера, шумомера, весов и т.д.</p> <p>16. Выбор метода и средств измерений.</p>
2	Основы технического регулирования	<p>17. Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Основные направления деятельности по техническому регулированию. Единая система технического регулирования в Евразийском экономическом союзе.</p> <p>18. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты ТР ТС.</p> <p>19. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>20. Документы по стандартизации в России, их характеристика.</p> <p>21. Виды стандартов и их характеристика.</p> <p>22. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные.</p> <p>23. Гармонизированные стандарты: идентичные и модифицированные. Неэквивалентные стандарты. Определение и обозначение стандартов.</p>
3	Основы системы менеджмента качества	<p>24. Система менеджмента качества. Понятие процессного подхода.</p> <p>25. Система менеджмента качества. Цикл PDCA.</p>
4	Основные положения подтверждения соответствия	<p>26. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия</p> <p>27. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования</p> <p>28. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве.</p> <p>29. Отличительные признаки добровольной и обязательной сертификации.</p> <p>30. Порядок проведения добровольной сертификации в системе ГОСТ Р.</p>
5	Контроль качества в строительстве.	<p>31. Виды и методы контроля качества в строительстве.</p> <p>32. Контроль качества строительных материалов и изделий. Отбор проб, идентификация и оценка качества материалов на соответствие нормативным документам.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по ЛР (очная форма обучения – в 4 семестре, заочная форма обучения – в 5 семестре);
- домашнее задание №1 (очная форма обучения – в 4 семестре, заочная форма обучения – в 5 семестре);

- домашнее задание №2 (очная форма обучения – в 4 семестре, заочная форма обучения – в 5 семестре);
- контрольная работа (очная форма обучения – в 4 семестре, заочная форма обучения – в 5 семестре);

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Защита отчета по лабораторным работам.

Темы контрольных заданий: обработка результатов прямых многократных измерений физической величины; обработка результатов косвенных измерений; проведение калибровки средств измерения; метрологические характеристики средств измерений, выбор средств измерений.

Вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

1. Обработка прямых многократных измерений: порядок и оформление результатов обработки;
2. Порядок сравнения полученных отклонений при прямых многократных измерениях строительных материалов с допустимыми значениями.
3. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при линейной зависимости.
4. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при нелинейной зависимости.
5. Основные правила округления результатов измерений.
6. Понятие поверки, калибровки, юстировки средств измерений. Отличие поверки от калибровки.
7. Порядок проведения поверки (калибровки) средств измерений (дальномер, шумомер и т.д.)
8. Понятие метрологические характеристики средств измерений. Действительные и нормированные метрологические характеристики.
9. Перечислить метрологические характеристики дальномера и дать характеристику.
10. Классы точности средств измерений.
11. Алгоритм выбора средств измерений для определения геометрических параметров зданий и сооружений.
12. Порядок сравнения действительной погрешности и предельной погрешности при измерениях геометрических параметров зданий и сооружений.

Домашнее задание 1

Тема контрольных заданий: Основы обработки результатов измерений

Перечень типовых контрольных заданий.

ВАРИАНТ 1

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса А500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного сопротивления σ_b (Н/мм²) арматурного проката и получены следующие результаты: 630, 620, 590, 670, 510, 680, 590, 600, 510, 630, 640, 610, 590, 570, 650, 580, 790, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее $\sigma_b = 600$ Н/мм²

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.

2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при $P_d = 0,95$.

ВАРИАНТ 2

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса В500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного сопротивления σ_b (Н/мм²) арматурного проката и получены следующие результаты: 530, 520, 590, 470, 510, 580, 490, 600, 310, 430, 540, 610, 590, 570, 550, 580, 590, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее $\sigma_b = 550$ Н/мм²

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.

2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при $P_d = 0,95$.

Домашнее задание 2

Тема контрольных заданий: Разработка системы менеджмента качества в строительной организации.

Перечень типовых контрольных заданий.

Описание процесса (подпроцесса) монтажно-строительных работ строительной организации

Вариант	Объект монтажно-строительных работ
1.	Кирпичная кладка
2.	Строительство ленточного фундамента

1. Построить блок-схему алгоритма выполнения подпроцесса _____ процесса монтажно-строительные работы строительной организации

Алгоритм выполнения процесса	Вход процесса	Выход процесса	Результат (событие)	Контрольные точки и их нормативные значения по данному подпроцессу	Ответственное лицо

2. Составить карту подпроцесса процесса монтажно-строительные работы

Контрольная работа

Темы контрольных заданий: основы технического регулирования, изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества, сертификация строительных материалов, изделий и конструкций.

Перечень типовых контрольных работ

Варианты контрольной работы формируются из перечня типовых контрольных вопросов по темам практических занятий. В каждом варианте контрольной работы должно быть по одному вопросу из практических занятий.

Например, типовой вариант контрольной работы

1. Виды стандартов;
2. Система менеджмента качества. Цикл PDCA.
3. Понятие подтверждение соответствия.

Перечень типовых контрольных вопросов по практическим занятиям:

1. Практическое занятие по теме: Основы технического регулирования

1. Российская система технического регулирования. Понятие технического регулирования;
2. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере;
3. Технические регламенты, цели применения Технических регламентов;
4. Основные Технические регламенты России, применяемые в строительстве. Технические регламенты ТР ТС;
5. Содержание и область применения технических регламентов;
6. Документы в области стандартизации, которые связаны с техническими регламентами, их назначение;
6. Виды документов в области стандартизации в России, их характеристика;
7. Виды стандартов и их характеристика;
8. Виды стандартов. Характеристика стандартов на продукцию;
9. Нормативные документы различного статуса и их обозначение;
10. Гармонизированные стандарты. Неэквивалентные стандарты. Характеристика и обозначение;
11. В чем отличие идентичных (IDT), модифицированных (MOD) и неэквивалентных (NEQ) стандартов;
12. Еврокоды. Назначение и применение.

2. Практическое занятие по теме: Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества

1. Система менеджмента качества. Процессный подход;
2. Система менеджмента качества. Цикл PDCA;
3. Понятие результативности и эффективности процесса;
4. Понятие процесса в организации, входы, выходы, ресурсы;
5. Понятие риск-ориентированное мышление;
6. Модель системы менеджмента качества;
7. Этапы разработки системы менеджмента качества в организации;
8. Описание процесса строительной организации;
9. Карта процесса строительной организации.

3. Практическое занятие по теме: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций

1. Понятие подтверждение соответствия;
2. Формы подтверждения соответствия;
3. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования;
4. Отличительные признаки добровольной и обязательной сертификации;
4. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве;
5. Схемы сертификации. Основные схемы сертификации, применяемые в строительстве;
6. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, изделий и конструкций эксперта органа по сертификации;
7. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, изделий и конструкций заявителя;
8. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, изделий и конструкций испытательной лаборатории;
9. Процедура проведения инспекционного контроля;
10. Процедура проведения анализа состояния производства;
11. Отбор проб, идентификация и оценка качества строительных материалов, изделий и конструкций.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре (очная форма обучения), 5 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.23	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Лукманова И. Г. Создание системы менеджмента качества, охраны здоровья, безопасности и экологии в строительной отрасли [Текст]: монография / И. Г. Лукманова, Е. В. Нежникова, А. А. Аксенова; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 135	15

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебно-методическое пособие— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 99 с.	http://www.iprbookshop.ru/76899.html
2.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: лабораторный практикум— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 93 с	http://www.iprbookshop.ru/76893.html
3.	Джеймс Р.Эванс. Управление качеством: Учеб. пособие. - М.: ЮНИТИ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/12857.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1238

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.23	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.23	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 108 УЛК Лаборатория безопасности жизнедеятельности	Акустический комплект Виброметр ВВМ-311 Генератор сигналов функциональный ФГ-100 Измеритель шума и вибрации ВШВ 003 МЗ Лабораторный стенд "Защитное заземление и зануление"	
Ауд.205а УЛК Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории метрологии и стандартизации	Дальномер Bosch GLM 50 C + Штатив Bosch BT 150 (4 шт.) Дозиметр радиометр ИРД-02 Измеритель магнитного поля Пб-70 RGN Измеритель напряжения электростатического поля ИЭСП-7 Измеритель электрического поля ОКТАВА-110А-Пб-71-RGN Измеритель электромагнитного поля ОКТАВА-110А-ЭМП-RGN Измеритель электростатического поля СТ-01	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Компьютер Тип № 1 Лента измерительная Р10 УЗК 3-го разряда Люксметр+пульсметр ТКА-ПКМ (модель 08) Люксметр+УФ- Радиометр+измеритель температуры и влажности ТКА-ПКМ 42 Ноутбук Notebook № 3 Ноутбук Notebook/ №2 (2 шт.) Ноутбук - Компьютер Notebook № 1 (2 шт.) Оптический нивелир Vega L32C с поверкой + штатив Vega S 6-2+рейка TS3M Оптический теодолит УОМЗ 4Т30П Системный блок общего назначения Толщиномер Булат 1М</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.01	Оборудование вентиляционных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	Д.Г. Титков
Преподаватель	к.т.н.	Д.В. Абрамкина
Преподаватель	-	В.Ю. Кравчук

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оборудование вентиляционных систем» является формирование компетенций обучающегося в области теории, расчета и подбора гидравлических машин (вентиляторов, насосов, компрессоров) для систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает действующие нормативные документы РФ в области проектирования и эксплуатации гидравлических машин (вентиляторы, насосы, компрессоры)
	Имеет навыки выбора исходных данных для проектирования и подбора гидравлических машин (вентиляторы, насосы, компрессоры) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов
ПК-2. Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.	Знает методики подбора гидравлических машин (вентиляторов, насосов, компрессоров) при проектировании систем отопления, теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе с использованием специализированных компьютерных программ и систем автоматизированного проектирования
	Имеет навыки определения основных параметров работы вентиляторов по графикам аэродинамических характеристик
	Имеет навыки определения характеристик насосов и вентиляторов при их совместной работе
ПК-4. Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает основные виды и принципы работы гидравлических машин (вентиляторов, насосов, компрессоров)
	Имеет навыки измерения полного, статического и динамического давлений, определения производительности и мощности вентилятора
ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает основы выбора методик измерения характеристик гидравлических машин на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта
	Имеет навыки использования российских и зарубежных технических каталогов, применяемых для подбора гидравлических машин

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	4	1							<i>Контрольная работа №1 (р.2-6)</i> <i>Домашнее задание (р.6)</i> <i>Защита отчета по лабораторным работам (р. 5)</i>
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	4	3		4					
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	4	4		4					
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	4	2		4			50	18	
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	4	2	6	2					
6	Вентиляторы в системах ТГВ	4	3		4					
7	Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	4	1							
	Итого:	4	16	6	18			50	18	<i>Зачет</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	5								<i>Контрольная работа №1 (р.2-6)</i> <i>Домашнее задание (р. 6)</i> <i>Защита отчета по лабораторным работам (р. 5)</i>
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	5								
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	5								
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	5	2		2			98	4	
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	5		2						
6	Вентиляторы в системах ТГВ	5								
7	Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	5								
Итого:		5	2	2	2			98	4	<i>Зачет</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	Краткий исторический обзор развития теории и практики применения гидравлических машин в системах ТГВ. Классификация гидравлических машин.

2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	<p>Элементы теоретической механики жидкости для нагнетателей: уравнение неразрывности, уравнение сохранения количества движения, уравнение Бернулли для нагнетателей.</p> <p>Теоретические основы работы радиальных нагнетателей. Уравнение Эйлера. Теоретическая характеристика нагнетателя в зависимости от формы лопаток рабочего колеса.</p> <p>Теоретические основы работы осевых нагнетателей, решетка профилей осевого нагнетателя, кинематика и динамика частицы жидкости в колесе осевого нагнетателя, теорема Жуковского.</p>
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	<p>Потери энергии и давления в реальном радиальном нагнетателе. Назначение корпуса и его форма. Действительная характеристика насоса и центробежного компрессора, определение понятий «подача» и «напор». Действительные характеристики вентилятора в зависимости от формы лопаток рабочего колеса. Объемный расход воздуха при стандартных условиях, давление, потребляемая мощность, коэффициент полезного действия. Условия подобия. Формулы пересчета, удельное число оборотов или коэффициент быстроходности. Индивидуальная и безразмерная характеристика нагнетателя.</p> <p>Характеристика гидравлической сети. Метод наложения характеристик, рабочая точка. Работа нагнетателя в сети. Распределение давлений в гидравлической сети. Анализ характерных случаев работы нагнетателя: неточность расчета сети, не герметичность сети, отключение отдельных участков сети без заглушки и с заглушкой, сеть с избыточным давлением или с разрежением. Работа вентилятора при изменении плотности воздуха: при нагревании и при перемещении смеси чистого воздуха и механических примесей.</p> <p>Устойчивость работы нагнетателей. Помпаж и меры борьбы с ним.</p> <p>Совместная работа нагнетателей в сети. Схемы совместной работы нагнетателей в сети, область применения. Работа двух одинаковых нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Характеристики нагнетателей в квадрантах. Работа двух разных нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Регулирование расхода перемещаемой жидкости при параллельном соединении нескольких одинаковых нагнетателей.</p> <p>Способы регулирования расхода перемещаемой жидкости: дросселирование, изменение числа оборотов и применение направляющего аппарата</p>
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	<p>Отличительные особенности объемных компрессоров. Принцип действия поршневого компрессора. Всасывание и нагнетание жидкости.</p> <p>Теоретическая диаграмма сжатия и действительные диаграммы сжатия рабочего вещества в компрессорах разного типа. Объемные и энергетические потери. Коэффициент подачи и индикаторный к.п.д.</p> <p>Компрессоры объемного принципа действия: винтовые и спиральные. Конструкция. Принцип работы. Область применения. Регулирование подачи.</p> <p>Показатели эффективной работы компрессоров в холодильной технике СКВ, способы повышения эффективности.</p>

5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	<p>Электродвигатели переменного тока АС. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей АС. Частотный преобразователь.</p> <p>Электродвигатели постоянного тока DC. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей DC. Технология электронной коммутации электродвигателя.</p> <p>Центробежные насосы мокрого ротора, конструкция, принцип действия, область применения. Подбор насосов по каталогам. Характеристики стандартных насосов. Характеристики насосов с электронным управлением. Регулирование при постоянном перепаде давления и пропорциональном изменении перепада давления.</p> <p>Центробежные насосы сухого ротора. Классификация насосов: консольные, блочные, «in-line». Подбор насосов по каталогам. Конструкция, принцип действия, область применения. Характеристики.</p> <p>Кавитация. Допустимая высота всасывания. Кавитационный запас. Способы предотвращения кавитации.</p> <p>Осевое давление и меры борьбы с ним.</p>
6	Вентиляторы в системах ТГВ	<p>Радиальные вентиляторы в спиральном корпусе, каналные вентиляторы, осевые вентиляторы, диаметрально-канальные вентиляторы. Вентиляторы общего и специального назначения. Пылевые вентиляторы, дымососы, взрывозащищенные вентиляторы. Конструкция и принцип действия. Область применения.</p> <p>Требования к установке вентилятора в сети. Влияние входных элементов: коробок, колен и т.п., влияние выходных элементов: диффузоров, отводов на эффективность работы вентилятора.</p> <p>Крышные вентиляторы.</p> <p>Технические средства регулирования расхода воздуха.</p> <p>Вентиляторы с электронным управлением.</p>
7	Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	<p>Нормирование шума, уровень звукового давления.</p> <p>Гидравлические машины, как источники шума, уровень звуковой мощности. Средства снижения шума.</p>

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	<p>Введение в курс гидравлических машин систем ТГВ. Классификация и принцип действия нагнетателей.</p> <p>Работа электродвигателей гидравлических машин систем ТГВ.</p> <p>Борьба с шумом и вибрацией гидравлических машин.</p>
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	
6	Вентиляторы в системах ТГВ	
7	Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	Лабораторная работа №1. Испытание центробежного вентилятора. Определение производительности вентилятора. Определение расходов воздуха во всасывающем и нагнетательном патрубках.
		Лабораторная работа №2. Работа вентилятора в разветвленной сети вентиляции. Измерение статического и динамического давлений, определение полного давления, развиваемого вентилятором. Определение объемных расходов воздуха в системе вентиляции методом равновеликих колец.
		Лабораторная работа №3. Построение характеристики совместной работы двух параллельно установленных насосов. Построение характеристики совместной работы насосов при параллельном подключении. Определение рабочей точки совместной работы. Определение точки работы основного насоса при выключенном вспомогательном.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ: Лабораторная работа №1. Испытание центробежного вентилятора; Лабораторная работа №2. Работа вентилятора в разветвленной сети вентиляции; Лабораторная работа №3. Построение характеристики совместной работы двух параллельно установленных насосов.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	Уравнение Бернулли для нагнетателей. Решение задач на построения эпюры давлений в сети воздухопроводов, определение напора насоса, решение задач с использованием формул пересчета.
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	Уравнения подобия характеристик лопастных нагнетателей. Решение задач с использованием формул пересчета.
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	Уравнение Эйлера для радиальных нагнетателей. Решение задач на определение теоретического и действительного давления, развиваемого радиальным нагнетателем
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	Работа нагнетателей в сети. Подбор насосов и вентиляторов по каталогам, регулирование производительности насоса и вентилятора

6	Вентиляторы в системах ТГВ	Совместная работа насосов и вентиляторов. Решение задач при работе параллельно и последовательно соединенных насосов и вентиляторов
---	----------------------------	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения домашнего задания.
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	
6	Вентиляторы в системах ТГВ	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

6	Вентиляторы в системах ТГВ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	Краткий исторический обзор развития теории и практики применения гидравлических машин в системах ТГВ. Классификация гидравлических машин.
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	<p>Элементы теоретической механики жидкости для нагнетателей: уравнение неразрывности, уравнение сохранения количества движения, уравнение Бернулли для нагнетателей.</p> <p>Теоретические основы работы радиальных нагнетателей. Уравнение Эйлера. Теоретическая характеристика нагнетателя в зависимости от формы лопаток рабочего колеса.</p> <p>Теоретические основы работы осевых нагнетателей, решетка профилей осевого нагнетателя, кинематика и динамика частицы жидкости в колесе осевого нагнетателя, теорема Жуковского.</p> <p>Уравнение Бернулли для нагнетателей. Решение задач на построения эпюры давлений в сети воздухопроводов, определение напора насоса, решение задач с использованием формул пересчета.</p>
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	<p>Потери энергии и давления в реальном радиальном нагнетателе. Назначение корпуса и его форма. Действительная характеристика насоса и центробежного компрессора, определение понятий «подача» и «напор». Действительные характеристики вентилятора в зависимости от формы лопаток рабочего колеса. Объемный расход воздуха при стандартных условиях, давление, потребляемая мощность, коэффициент полезного действия. Условия подобия. Формулы пересчета, удельное число оборотов или коэффициент быстроходности. Индивидуальная и безразмерная характеристика нагнетателя.</p> <p>Характеристика гидравлической сети. Метод наложения характеристик, рабочая точка. Работа нагнетателя в сети. Распределение давлений в гидравлической сети. Анализ характерных случаев работы нагнетателя: неточность расчета сети, не герметичность сети, отключение отдельных участков сети без заглушки и с заглушкой, сеть с избыточным давлением или с разрежением. Работа вентилятора при изменении плотности воздуха: при нагревании и при перемещении смеси чистого воздуха и механических примесей.</p> <p>Устойчивость работы нагнетателей. Помпаж и меры борьбы с ним.</p> <p>Совместная работа нагнетателей в сети. Схемы совместной работы нагнетателей в сети, область применения. Работа двух одинаковых нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Характеристики нагнетателей в квадрантах. Работа двух разных нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Регулирование расхода перемещаемой жидкости при параллельном</p>

		<p>соединении нескольких одинаковых нагнетателей.</p> <p>Способы регулирования расхода перемещаемой жидкости: дросселирование, изменение числа оборотов и применение направляющего аппарата.</p> <p>Уравнения подобия характеристик лопастных нагнетателей. Решение задач с использованием формул пересчета.</p>
4	<p>Теоретические основы работы объемных нагнетателей.</p> <p>Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)</p>	<p>Отличительные особенности объемных компрессоров. Принцип действия поршневого компрессора. Всасывание и нагнетание жидкости.</p> <p>Теоретическая диаграмма сжатия и действительные диаграммы сжатия рабочего вещества в компрессорах разного типа. Объемные и энергетические потери. Коэффициент подачи и индикаторный к.п.д.</p> <p>Компрессоры объемного принципа действия: винтовые и спиральные. Конструкция. Принцип работы. Область применения. Регулирование подачи.</p> <p>Показатели эффективной работы компрессоров в холодильной технике СКВ, способы повышения эффективности.</p> <p>Уравнение Эйлера для радиальных нагнетателей. Решение задач на определение теоретического и действительного давления, развиваемого радиальным нагнетателем</p>
5	<p>Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.</p>	<p>Электродвигатели переменного тока АС. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей АС. Частотный преобразователь.</p> <p>Электродвигатели постоянного тока ДС. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей ДС. Технология электронной коммутации электродвигателя.</p> <p>Центробежные насосы мокрого ротора, конструкция, принцип действия, область применения. Подбор насосов по каталогам. Характеристики стандартных насосов. Характеристики насосов с электронным управлением. Регулирование при постоянном перепаде давления и пропорциональном изменении перепада давления.</p> <p>Центробежные насосы сухого ротора. Классификация насосов: консольные, блочные, «in-line». Подбор насосов по каталогам. Конструкция, принцип действия, область применения. Характеристики.</p> <p>Кавитация. Допустимая высота всасывания. Кавитационный запас. Способы предотвращения кавитации.</p> <p>Осевое давление и меры борьбы с ним.</p> <p>Работа нагнетателей в сети. Подбор насосов и вентиляторов по каталогам, регулирование производительности насоса и вентилятора</p> <p>Лабораторная работа №1. Испытание центробежного вентилятора.</p> <p>Определение производительности вентилятора. Определение расходов воздуха во всасывающем и нагнетательном патрубках.</p> <p>Лабораторная работа №2. Работа вентилятора в разветвленной сети вентиляции.</p> <p>Измерение статического и динамического давлений, определение полного давления, развиваемого вентилятором. Определение объемных расходов воздуха в системе вентиляции методом равновеликих колец.</p>

		Лабораторная работа №3. Построение характеристики совместной работы двух параллельно установленных насосов. Построение характеристики совместной работы насосов при параллельном подключении. Определение рабочей точки совместной работы. Определение точки работы основного насоса при выключенном вспомогательном.
6	Вентиляторы в системах ТГВ	Радиальные вентиляторы в спиральном корпусе, канальные вентиляторы, осевые вентиляторы, диаметрально-канальные вентиляторы. Вентиляторы общего и специального назначения. Пылевые вентиляторы, дымососы, взрывозащищенные вентиляторы. Конструкция и принцип действия. Область применения. Требования к установке вентилятора в сети. Влияние входных элементов: коробок, колен и т.п., влияние выходных элементов: диффузоров, отводов на эффективность работы вентилятора. Крышные вентиляторы. Технические средства регулирования расхода воздуха. Вентиляторы с электронным управлением. Совместная работа насосов и вентиляторов. Решение задач при работе параллельно и последовательно соединенных насосов и вентиляторов
7	Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	Нормирование шума, уровень звукового давления. Гидравлические машины, как источники шума, уровень звуковой мощности. Средства снижения шума.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.01	Оборудование вентиляционных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогаснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативные документы РФ в области проектирования и эксплуатации гидравлических машин (вентиляторы, насосы, компрессоры)	1, 7	Зачет
Имеет навыки выбора исходных данных для проектирования и подбора гидравлических машин (вентиляторы, насосы, компрессоры) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	2, 3, 4, 5, 6	Контрольная работа
	2, 3	Зачет
Знает методики подбора гидравлических машин (вентиляторов, насосов, компрессоров) при проектировании систем отопления, теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования	4, 5, 6, 7	Зачет

воздуха, в том числе с использованием специализированных компьютерных программ и систем автоматизированного проектирования		
Имеет навыки определения основных параметров работы вентиляторов по графикам аэродинамических характеристик	5	Контрольная работа
Имеет навыки определения характеристик насосов и вентиляторов при их совместной работе	6	Контрольная работа, домашнее задание
Имеет навыки выбора исполнения вентиляторов по назначению и материалам	5	Контрольная работа
Знает основные виды и принципы работы гидравлических машин (вентиляторов, насосов, компрессоров)	1	Зачет
Имеет навыки измерения полного, статического и динамического давлений, определения производительности и мощности вентилятора	5	Защита отчета по лабораторным работам
Знает основы выбора методик измерения характеристик гидравлических машин на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта	5	Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки использования российских и зарубежных технических каталогов, применяемых для подбора гидравлических машин	5, 6	Контрольная работа
	6	Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная и заочная формы обучения), в 5 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	<p>1. Какие нормативно-технические документы применяются при выборе исполнения вентилятора?</p> <p>2. Назовите классификацию нагнетателей по принципу работы.</p> <p>3. Назовите принцип действия лопастных нагнетателей.</p> <p>4. Назовите действия и конструкция центробежного компрессора</p>
2	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	<p>5. Радиальный вентилятор производительностью $L=2200$ м³/час подключен к простейшей сети воздухопроводов, диаметр всасывающего воздуховода $D_1=500$ мм, длина 8 м, коэффициент местных сопротивлений $\zeta=5$ и диаметр нагнетательного воздуховода $D_2=450$ мм, длина 25 м, коэффициент местных сопротивлений $\zeta=10$, потери давления в диффузоре в конце нагнетательного воздуховода диаметром на выходе $D_3=600$ мм составляют 80 Па, коэффициент гидравлического трения равен 0,02. Определить полное и статическое давление, создаваемое вентилятором и давление в начале диффузора. Построить эпюру распределения давления по длине воздухопроводов.</p>
3	Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости.	<p>6. Вентилятор с рабочим колесом $D_{ном}$, работая на какую то сеть воздухопроводов с числом оборотов рабочего колеса $n_1=850$ об/мин, обеспечивает при расходе $L_1=5000$ м³/час полное давление $P_1=400$ Па, потребляемая мощность $N_1=0,653$ кВт. Какой будет расход воздуха L_2 и полное давление P_2, если</p> <p>а) число оборотов рабочего колеса возрастет до $n_2=1450$ об/мин;</p> <p>б) в сети будет работать вентилятор того же типа, но с колесом $1,05 D_{ном}$ и с числом оборотов $n_2=1450$ об/мин.</p>
4	Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	<p>7. Как определяется теоретическое давление вентилятора?</p> <p>8. Как определяются окружная, относительная и абсолютные скорости?</p>
5	Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Насосы в системах ТГВ.	<p>9. Как производится построение рабочей точке на графике аэродинамических характеристик вентилятора?</p> <p>10. Как производится подбор вентилятора с преобразователем частоты на нескольких режимах работы?</p> <p>11. Как определить мощность электродвигателя насоса с помощью графика характеристик?</p> <p>12. Как осуществить выбор наиболее подходящего вентилятора на сводном графике аэродинамических характеристик с помощью специализированных компьютерных программ?</p> <p>13.</p>

6	Вентиляторы в системах ТГВ	<p>14.Как определить точку совместной работы при последовательной работе насосов?</p> <p>15.Как построить характеристику совместной работы при параллельной работе вентиляторов?</p> <p>16.Как определить точку, характеризующую работу основного вентилятора, при выключенном дополнительном вентиляторе?</p> <p>17.В каком случае дополнительный вентилятор начинает работать в турбинном режиме?</p> <p>18.Как по графику аэродинамических характеристик определить был ли верно произведен подбор основного и дополнительного вентилятора, в случае их совместной работы?</p>
7	Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	<p>19.В каком нормативном документе представлены требуемые уровни звукового давления для жилых помещений?</p> <p>20.Как происходит нормирование постоянных и непостоянных шумов?</p> <p>21.Как производится акустический расчет системы приточной вентиляции?</p> <p>22.Как определить уровни звукового давления вентилятора по каталогу фирмы-производителя?</p> <p>23.В каких элементах вентиляционных систем происходит снижение уровней звукового давления?</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема домашнего задания: «Совместная работа насосов и вентиляторов»

Типовое домашнее задание:

1. По заданной характеристике центробежного вентилятора построить характеристику двух совместно работающих соединенных последовательно одинаковых вентиляторов ВР 86-77-6,3 $D=0,95D_{ном}$ $n=935$ об/мин, найти рабочую точку и определить параметры работы одного вентилятора (расход воздуха, давление, коэффициент полезного действия, мощность) при совместной работе и при отключении одного. Расход воздуха $L=8000$ м³/час, потери давления в сети вместе с динамическим давлением на выходе 950 Па, дополнительное сопротивление отключенного вентилятора 50 Па.

2. По заданной характеристике центробежного вентилятора ВР 86-77-6,3 $D=0,95D_{ном}$ $n=935$ об/мин построить характеристику двух совместно работающих

соединенных параллельно одинаковых вентиляторов, найти рабочую точку и определить параметры работы одного вентилятора (расход воздуха, давление, коэффициент полезного действия, мощность) при совместной работе и при отключении одного. Расход воздуха $L=14000 \text{ м}^3/\text{час}$, потери давления в сети вместе с динамическим давлением на выходе 480 Па .

3. По заданной характеристике центробежного насоса Willo-TOP-S 25/5 (230V) с минимальным числом оборотов построить характеристику двух совместно работающих соединенных параллельно одинаковых насосов, найти рабочую точку и определить параметры работы одного насоса (подачу, напор, коэффициент полезного действия, мощность) при совместной работе и при отключении одного. Расход воды $Q=2 \text{ м}^3/\text{час}$, потери напора в сети $1,8 \text{ м}$.

4. По заданной характеристике центробежного насоса Willo-TOP-S 25/5 (230V) с минимальным числом оборотов построить характеристику двух совместно работающих соединенных параллельно одинаковых насосов, найти рабочую точку и определить параметры работы одного насоса (подачу, напор, коэффициент полезного действия, мощность) при совместной работе и при отключении одного. Расход воды $Q=2 \text{ м}^3/\text{час}$, потери напора в сети $1,8 \text{ м}$.

Тема отчета по лабораторным работам: «Основные характеристики работы насосов и вентиляторов».

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

1. Как Вы производили измерения полного давления в системе вентиляции?
2. Какие измерительные приборы Вы использовали для определения частоты вращения вала вентилятора?
3. Как Вы определяли производительность вентилятора?
4. Как Вы строили суммарную характеристику сопротивления нескольких гидравлически параллельных участков?
5. Перечислите известные вам способы определения расхода воздуха в сети.
6. Каким образом Вы строили характеристики двух параллельно включенных насосов?
7. В каком нормативном документе представлена форма паспорта вентиляционной системы?
8. Какова величина допустимого отклонения проектного значения расхода воздуха от фактического?

Тема контрольной работы: «Определение характеристик работы насосов и вентиляторов в системах ТГВ».

Примерные задания к контрольной работе:

1. Центробежный насос подает $100 \text{ м}^3/\text{час}$ воды. Манометр на нагнетательном патрубке показывает $P_n=1,6 \text{ ат}$, а вакууметр на всасывающем патрубке $P_v=200 \text{ мм рт. столба}$, расстояние между манометром и точкой присоединения вакууметра $1,0 \text{ м}$. Диаметр нагнетательного патрубка 100 мм , всасывающего 150 мм , коэффициент полезного действия насоса $\eta=0,62$. Определить мощность на валу центробежного насоса.

2. Вентилятор с рабочим колесом $D_{\text{ном}}$, работая на какую то сеть воздухопроводов с числом оборотов рабочего колеса $n_1=850 \text{ об/мин}$, обеспечивает при расходе $L_1=5000 \text{ м}^3/\text{час}$ полное давление $P_1=400 \text{ Па}$, потребляемая мощность $N_1=0,653 \text{ кВт}$. Какой будет расход воздуха L_2 и полное давление P_2 , если:

а) число оборотов рабочего колеса возрастет до $n_2=1450 \text{ об/мин}$;

б) в сети будет работать вентилятор того же типа, но с колесом $1,05 D_{\text{ном}}$ и с числом оборотов $n_2=1450 \text{ об/мин}$.

3. Рабочее колесо центробежного вентилятора имеет внутренний и наружный диаметр соответственно $D_1=150 \text{ мм}$, $D_2=250 \text{ мм}$. Определить при какой частоте вращения вала рабочее колесо будет создавать теоретическое давление $P_1=400 \text{ Па}$, обеспечивая

расход воздуха $L=1450$ м³/час, если относительные скорости на входе и выходе из колеса, составляют с окружными скоростями углы $\beta_1=50^\circ$, $\beta_2=60^\circ$. Плотность воздуха при стандартных условиях $\rho=1,2$ кг/м³. Ширина рабочего колеса $b_2=100$ мм.

4. Подобрать центробежный вентилятор и определить все параметры в рабочей точке:

- расход воздуха, давление, к.п.д, мощность, если при расчете сети получено: расчетный расход воздуха 12000 м³/час, давление 600 Па.

Для уменьшения расхода воздуха в сети до 8500 м³/час применяется дросселирование. Сравнить мощность и коэффициент полезного действия до и после дросселирования, до и после изменения числа оборотов.

5. По заданной характеристике центробежного насоса Willo-TOP-S 25/5 (230V) с минимальным числом оборотов построить характеристику двух совместно работающих соединенных параллельно одинаковых насосов, найти рабочую точку и определить параметры работы одного насоса (подачу, напор, коэффициент полезного действия, мощность) при совместной работе и при отключении одного. Расход воды $Q=2$ м³/час, потери напора в сети 1,8 м.

6. По заданной характеристике центробежного вентилятора ВР 86-77-6,3 $D=0,95D_{ном}$ $n=935$ об/мин построить характеристику двух совместно работающих соединенных параллельно одинаковых вентиляторов, найти рабочую точку и определить параметры работы одного вентилятора (расход воздуха, давление, коэффициент полезного действия, мощность) при совместной работе и при отключении одного. Расход воздуха $L=14000$ м³/час, потери давления в сети вместе с динамическим давлением на выходе 480 Па.

7. По заданной характеристике центробежного насоса Willo-TOP-S 25/5 (400V) построить характеристику двух совместно работающих соединенных последовательно одинаковых насосов, найти рабочую точку и определить параметры работы одного насоса (подачу, напор, коэффициент полезного действия, мощность) при совместной работе и при отключении одного. Расход воды $Q=2$ м³/час, потери напора в сети 4,6 м, дополнительные потери напора в отключенном насосе 0,5 м.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.01	Оборудование вентиляционных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: Учебное пособие.- М.: Издательство АСВ, 2012.-432 с.	99
2	В.Г.Караджи, Ю.Г.Московко Вентиляционное оборудование. Технические рекомендации для проектировщиков и монтажников.- М.: АВОК-ПРЕСС, 2010.-432с.	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Галдин В.Д. Вентиляторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Галдин, Г.Г. Кустиков, М.А. Таран. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2016. — 100 с. — 978-5-8149-2203-8.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58087.html
2	Локалов Г.А. Осевые и центробежные насосы тепловых электрических станций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Локалов, В.М. Марковский. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 140 с. — 978-5-7996-1624-3.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69653.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1215

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.01	Оборудование вентиляционных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.01	Оборудование вентиляционных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 110 «В» УЛБ</p>	<p>2-х каналный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1) 2-х каналный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.) 4-х каналный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 H1 (10 шт.) 5-ти каналный логгер данных</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Testo 176 P1 (3 шт.) Анализатор дымовых газов Testo 327-2 Аэродиманическая труба АТ - 1 Вакуумный насос General climate VP230 Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4 Влагомер строительных материалов Влагомер-МГ4У Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX Дифференциальный манометр Testo 312-4 Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI Измеритель влажности Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250"" Измеритель уровня шума Testo 816 Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопровод Инфракрасный термометр Testo 845 Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.) Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580 Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м Логгер данных Testo 175-S2 Люксометр с зондом Testo 545 (5 шт.) Магнитно-маркерная доска 1000*1500 Манометр цифровой Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 (4 шт.) Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000 Проектор BenQ MX501</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для измерения расхода жидкостей бе</p> <p>Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris</p> <p>Системный блок IntelCore i52400/GAH61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win</p> <p>Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015)</p> <p>Стойка-ресепшн</p> <p>Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985</p> <p>Тахометр Testo 470</p> <p>Тахометр ручной лазерный</p> <p>Тележка грузовая ТПР 5</p> <p>Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой</p> <p>Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере</p> <p>Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон</p> <p>Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах</p> <p>Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных (2 шт.)</p> <p>Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе</p> <p>Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт</p> <p>Электронный течеискатель Testo 316-EX</p> <p>Эндоскоп Testo 319</p>	
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 514 «Г» УЛБ</p>	<p>Лабораторный комплекс ""Теплопередача при конвекции и обдуве"" ТПК-010-9ЛР-01</p> <p>Лабораторный комплекс ""Теплотехника жидкости"" ТПЖ-010-6ЛР-01</p> <p>Лабораторный стенд ""Закон Фурье"" ТП-ЗФ-014</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования ""Исследование процессов теплопередачи"" ЛР</p> <p>Типовой комплект учебного</p>	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	оборудования ""Теплотехника газа"" ТПГ-010-5ЛР-01	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.02	Насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
доцент	к.т.н.	Ефремов Р.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Насосные станции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования насосных установок и насосных станций для инженерных систем зданий и сооружений и населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает действующие нормативные документы РФ и основные положения, которыми регламентируются условия проектирования насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения Имеет навыки использования нормативных документов, выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, выбора и размещения технологического оборудования в соответствии с требованиями потребителей и нормативных документов
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает перечень исходных данных, методики расчета и принципы выбора оборудования при проектировании насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения Имеет навыки проектирования и конструирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.
ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает принципы проектирования насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения Имеет навыки выполнения расчетов, связанных с проектированием насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области насосов и компрессоров Имеет навыки использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при проектировании насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	4	4	2	4	–	24	35	9	Контрольная работа
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	4	8	4	8	–				
3	Проектирование насосных и воздуходувных станций.	4	4	–	6	–				
	Итого:		16	6	18	–	24	35	9		Курсовой проект

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные энергетические параметры насосов.	6				–				Контрольная работа

	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.		2	2	2		2	96	4	
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	6								
3	Проектирование насосных и воздуходувных станций.	6		–						
	Итого:		2	2	2	–	2	96	4	Курсовой проект

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебным занятиям и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	<p>Тема 1. Насосы и воздуходувные машины Классификация насосов и воздуходувных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры.</p> <p>Тема 2. Основные энергетические параметры насосов Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p>Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности.</p> <p>Тема 4. Характеристики центробежных насосов Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса.</p> <p>Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов.</p> <p>Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов. Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов.</p>

3	Проектирование насосных и воздуходувных станций.	<p>Тема 7. Конструкции насосных станций Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство и эксплуатация насосных станций. Насосные и воздуходувные станции. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Воздуходувные станции.</p> <p>Тема 8. Проектирование насосных станций Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздуходувной станции. Технико-экономические показатели работы насосных станций.</p>
---	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	Основные энергетические параметры насосов
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	Основные характеристики насосов
3	Проектирование насосных и воздуходувных станций	Основные вопросы решаемые при проектировании насосных и воздуходувных станций

4.2. Лабораторный практикум

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	<p><i>Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.</i> Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p><i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i> Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса.</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном и параллельном включении.</i> Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном и параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	<i>Лабораторная работа 1. Изучение деталей и конструкций насосов и насосных установок.</i> Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i> Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы.
		<i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном и параллельном включении.</i> Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы

4.3. Перечень практических занятий

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	<i>Определение подачи водопроводной насосной станции</i> Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. Определение емкости резервуаров чистой воды. <i>. Определение подачи канализационной насосной станции</i> Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов. Определение размеров приемного резервуара.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<i>. Определение напора насосной станции</i> Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи. <i>Подбор насосных агрегатов</i> Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя. <i>Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.</i> Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии.

		<p>Уточнение режима работы насосной станции Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.</p>
3	Проектирование насосных и воздуходувных станций.	<p>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения. Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции.</p> <p>. Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения. Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздуходувных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции.</p> <p>Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин	<p>Классификация и конструкции насосов.</p> <p>Объяснение порядка подготовки к контрольной работе по классификации и конструкциям насосов.</p> <p>Получение заданий для подготовки к контрольной работе по классификации и конструкциям насосов.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p>Объяснение порядка подготовки к контрольной работе по определению подачи и напора насосной станции</p> <p>Получение заданий для подготовки к контрольной работе по определению подачи и напора насосной станции</p>
3	Проектирование насосных и воздуходувных станций.	<p>Нормативные документы: СП, СНИПы для проектирования насосных и воздуходувных станций.</p> <p>Объяснение порядка подготовки к контрольной работе по проектированию насосных и воздуходувных станций.</p> <p>Получение заданий для подготовки к контрольной работе.</p>

4.4 Компьютерные практикумы – не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового

проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Проектирование насосных и воздуходувных станций.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин.	<p>Тема 1. Насосы и воздуходувные машины Классификация насосов и воздуходувных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры. Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. Определение емкости резервуаров чистой воды</p> <p>Тема 2. Основные энергетические параметры насосов Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса. Определение расчетных расходов канализационной</p>

		<p>насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов. Определение размеров приемного резервуара.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Изучение деталей и конструкций насосов и насосных установок.</i> Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов.</p>
2	<p>Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.</p>	<p>Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности Законы подобия насосов. Коэффициент быстроходности. Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи</p> <p>Тема 4. Характеристики центробежных насосов Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса. Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя</p> <p>Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов Методы регулирования подачи и напора насосов. Формулы пересчета. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов.</p> <p>Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов. Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов. Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i> Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса.</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном и параллельном включении.</i> Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном и параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p>
3	<p>Проектирование насосных и воздуходувных станций.</p>	<p>Тема 7. Конструкции насосных станций Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство и эксплуатация насосных станций. Насосные и воздуходувные станции. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Воздуходувные станции. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции</p>

	<p>Тема 8. Проектирование насосных станций Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздухоудувных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздухоудувной станции. Техничко-экономические показатели работы насосных станций. Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздухоудувных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.</p>
--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к защите курсового проекта и защиту курсового проекта.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.02	Насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативные документы РФ и основные положения, которыми регламентируются условия проектирования насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения	1	контрольная работа, курсовой проект
Имеет навыки использования нормативных документов, выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, выбора и размещения технологического оборудования в соответствии с требованиями потребителей и нормативных документов	1, 3	курсовой проект

Знает перечень исходных данных, методики расчета и принципы выбора оборудования при проектировании насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	контрольная работа
Имеет навыки проектирования и конструирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	1, 2, 3	курсовой проект
Знает принципы проектирования насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения	3	курсовой проект
Имеет навыки выполнения расчетов, связанных с проектированием насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3	курсовой проект
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области насосов и компрессоров	1	контрольная работа
Имеет навыки использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при проектировании насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	1, 3	курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Освоение методик – умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета – не предусмотрено учебным планом.

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта в четвертом семестре(для очной формы обучения) , в шестом семестре (для заочной формы обучения)

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта

Тематика курсового проекта :

1. Насосная станция системы водоснабжения;

2. Насосная станция системы водоотведения;

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

В рамках курсового проекта студент должен выполнить задание по конструированию и расчету насосной станции системы водоснабжения или насосной станции системы водоотведения. Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки к ней.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоснабжения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение потребителей воды в городе.
2. Выбор типа насосной станции и насосного оборудования.
3. Определение подачи воды насосной станции.
4. Составление графика режима водопотребления или водоотведения.
5. Определение количества насосов насосной станции.
6. Определение расчетного напора насосов.
7. Определение марки и энергетических параметров насоса по сводному графику полей H-Q каталога насосов.
8. Построение характеристик водоводов и графика совместной работы насосов и водоводов.
9. Оценка работы с насосной станцией при аварии на одном из водоводов.
10. Подбор электрического оборудования насосной станции.
11. Техничко-экономические показатели работы насосной станции.
12. Выбор подъемно-транспортного оборудования насосной станции.
13. Компоновка насосной станции.
14. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
15. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования.
16. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоотведения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение расчётных притоков сточных вод.
2. Определение количества насосов, расчётной подачи насосной станции, емкости приёмного резервуара.
3. Определение расчётного напора насосной станции.
4. Определение диаметров напорных трубопроводов в пределах насосной станции.
5. Предварительный подбор насосов и электрических двигателей.
6. Построение характеристик насосов и водоводов при их совместной работе.

7. Проверка подачи насосной станцией сточных вод при аварийной ситуации и на I очередь строительства.
8. Подбор трансформаторов.
9. Техничко-экономические показатели работы насосной станции.
10. Подбор решеток и дробилок.
11. Выбор подъёмно-транспортного оборудования.
12. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
13. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования
14. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции

Графическая часть состоит из одного листа формата А1 (594 x 1189 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается план насосной станции в масштабе 1:100 с размещением насосного и вспомогательного оборудования, продольный и поперечный разрез насосной станции М 1:100, график совместной работы насосов и водоводов, схема подачи воды насосной станцией.

2.1.3. Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта *(для всех форм обучения)*

1. Этапы расчета и проектирования насосных станций.
2. Энергетические показатели насосов.
3. Определение объема бака водонапорной башни.
4. Определение объема приемного резервуара.
5. Принцип назначения режима работы насосной станции.
6. Определение требуемого напора насосной станции.
7. Определение геометрической высоты подъема для насосной станции второго подъема.
8. Определение геометрической высоты подъема для канализационной насосной станции.
9. Определение расчетного уровня в приемном резервуаре.
10. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов и диаметров трубопроводов внутри насосной станции.
11. Правила выбора оборудования насосной станции.
12. Принцип подбора марки насосов и электродвигателей.
13. Правила построения графиков совместной работы насосов и водоводов.
14. Проверка работы насосной станции второго подъема в час максимального водопотребления и пожаротушения.
15. Методика проверки работы насосной станции на случай аварии.
16. Техничко-экономические показатели насосной станции.
17. Как определяется отметка оси насоса?
18. Какие расчетные случаи рассматриваются при обосновании энергетических параметров насосных станций?
19. Как оценивается и обеспечивается надежность насосной станции?
20. Какие компьютерные программы использовались при выполнении курсового проекта?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа; Контрольная работа выполняется на практических занятиях, в конце 4-го семестра (для очной формы обучения), в шестом семестре (для заочной формы обучения)
 - защита отчёта по ЛР.
- в 4-м семестре (для очной формы обучения) и в 6-м – (для заочной формы обучения)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Типовые вопросы к контрольной работе (для всех форм обучения)

Раздел «Основные энергетические параметры насосов. Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин».

1. Энергетические характеристики центробежного насоса. КПД насоса.
2. Формула определения напора насоса. Геометрическая высота подъема.
3. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.
4. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.
5. Кавитация в центробежном насосе: причины возникновения и меры борьбы с ней.
6. Единицы измерения напора, их соотношение.
7. Классификация насосов.
8. Понятие о коэффициенте быстроходности.
9. Конструкция центробежного насоса.
10. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных жидкостей.
11. Конструкция осевого насоса.
12. Конструкция и принцип действия поршневого насоса.
13. Конструкция и принцип действия роторного насоса.
14. Конструкция и принцип действия гидроэлеватора.
15. Конструкция и принцип действия вихревого насоса.

Раздел «Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов».

1. Законы подобия центробежных насосов, формулы пересчета.
2. Изменение характеристик насоса при обточке рабочего колеса.
3. Изменение характеристик насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса.
4. Методы регулирования подачи насосов на насосных станциях.
5. Параллельная работа однотипных центробежных насосов. Пример графической характеристики.
6. Параллельная работа центробежных насосов с разными характеристиками. Пример графической характеристики.
7. Последовательная работа центробежных насосов. Пример графической характеристики.
8. Графическая характеристика трубопровода. Метод и пример построения.
9. Влияние изменения уровня воды в резервуаре или источнике водоснабжения на режим работы насосов. Пример графической характеристики.

Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (для всех форм обучения).

Лабораторная работа 1. «Изучение деталей и конструкций насосов и насосных установок. Испытания различных типов насосов».

1. Опишите конструкцию центробежного насоса. Назначение отдельных элементов насоса.
2. Опишите конструкцию импеллерного насоса.
3. Опишите конструкцию перистальтического насоса.
4. Опишите конструкцию насосной установки, назначение отдельных ее элементов.
5. Устройство запорной и предохранительной арматуры, используемой в насосной установке.
6. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
7. Как снимаются характеристики насоса при проведении испытаний?

Лабораторная работа 2. «Энергетические параметры насосов».

1. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.
2. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.
3. Опишите конструкцию погружного насоса.
4. Опишите конструкцию вихревого насоса.
5. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
6. Как измеряется потребляемая мощность насоса. Как она меняется в зависимости от режима работы насоса?
7. Как определяется потребляемая мощность насосного агрегата?
8. Как рассчитывается КПД насоса?

Лабораторная работа 3. «Совместная работа насосов при последовательном и параллельном включении».

1. Как изменяется подача и напор насосов при их последовательном включении?
2. Как изменяется подача и напор насосов при их параллельном включении?
3. Схема обвязки насосной установки при параллельном включении насосов.
4. Как рассчитать напор и подачу одного насоса при совместной работе?
5. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.
6. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсового проекта

Процедура защиты курсового проекта определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 4 семестре для очной формы обучения и в 6 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все – полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.02	Насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.	100
2	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учебное пособие для вузов / П. И. Дячек ; [рец.: Л. С. Герасимович, В. И. Бодров]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 432 с	99
3	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин, Л.Г.Дерюшев. [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011. - 293 с.	193

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рафальская Т.А. Насосные станции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Рафальская, Р.Ш. Мансуров, В.И. Костин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 82 с.	http://www.iprbookshop.ru/71570.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1227

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.02	Насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.02	Насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.03	Механизмы и детали машин инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент кафедры МС	к. т. н., доцент	Кайтуков Б.А.
доцент кафедры МС	к. т. н., доцент	Скель В.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механизмы и детали машин инженерных систем» является формирование компетенций обучающегося в области основ теории, расчета и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения в области теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает нормативную базу выбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных комплексов и систем.
ПК-2. Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Имеет навыки применения методов подбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.
ПК-4. Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Умеет решать типовые задачи, связанные с проектированием деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.
ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.
	Имеет навыки использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	4	8	2	6					контрольная работа защита отчета по лабораторным работам
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	4	8	2	6			22	18	
	Итого:	4	16	4	12			22	18	Зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	6	1	1						контрольная работа
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	6	1	1	2			62	4	
	Итого:	6	2	2	2			62	4	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	1. Разновидности механизмов. Назначение, характеристики и принципы действия рычажных, зубчатых, кулачковых и других механизмов. 2. Механический привод, применяемый в механическом оборудовании инженерных систем. Стандартные редукторы и мотор-редукторы, их характеристики и выбор. 3. Кулачковые механизмы. Передачи винт-гайка для запорной арматуры различного назначения. 4. Механизмы грузоподъемных машин: мостовых кранов, кран-балок, талей. Их назначение и применение на примере насосных станций.
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	1. Основные детали и узлы машин и механизмов инженерных систем, критерии их работоспособности и расчета, применение. 2. Классификация деталей машин по назначению и их характеристики. 3. Стандартные детали и узлы машин и их выбор: подшипники, муфты, упругие элементы. 4. Неразъемные и разъемные соединения: сварные, заклепочные, фальцевые и болтовые. Основные расчетные случаи болтовых соединений. Особенности расчета винтовых соединений для газо-, тепло- и водопроводов.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	Обзор основных механизмов, применяемых в механическом оборудовании инженерных комплексов и систем.
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	Обзор основных деталей и узлов механического оборудования инженерных комплексов и систем.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	Лабораторная работа №1. Устройство и принцип действия различных механизмов, применяемых в механическом оборудовании инженерных систем. Разборка и сборка рычажных, передаточных, кулачковых и винтовых механизмов.

2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	Лабораторная работа №2. Конструкция и работоспособность деталей и узлов механизмов инженерных систем. Рассмотрение устройства болтовых, сварных, шпоночных и зубчатых соединений; зубчатых, червячных, цепных и ременных передач; валами; муфтами; подшипниками; корпусными деталями.
---	---	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	Лабораторная работа №1. Устройство и принцип действия различных механизмов, применяемых в механическом оборудовании инженерных систем. Знакомство с назначением и устройством рычажных, передаточных, кулачковых и винтовых механизмов.
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	Лабораторная работа №2. Конструкция и работоспособность деталей и узлов механизмов инженерных систем. Знакомство с основными видами деталей и узлов механизмов инженерных систем.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	Основы расчета и подбора механизмов, применяемых в механическом оборудовании инженерных комплексов и систем
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	Критерии работоспособности и подбор стандартных деталей и узлов механического оборудования инженерных комплексов и систем. Расчет фланцевого соединения труб газо- и водопроводов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	<i>Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы по темам подбора стандартных деталей и узлов механического оборудования инженерных комплексов и систем.</i>
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных систем.	1. Разновидности механизмов. Назначение, характеристики и принципы действия рычажных, зубчатых, кулачковых и других механизмов. 2. Механический привод, применяемый в механическом оборудовании инженерных систем. Стандартные редукторы и мотор-редукторы, их характеристики и выбор. 3. Кулачковые механизмы. Передачи винт-гайка для запорной арматуры различного назначения. 4. Механизмы грузоподъемных машин: мостовых кранов, кран-балок, талей. Их назначение и применение на примере насосных станций. Лабораторная работа №1. Устройство и принцип действия различных механизмов, применяемых в механическом оборудовании инженерных систем. Разборка и сборка рычажных, передаточных, кулачковых и винтовых механизмов. Основы расчета и подбора механизмов, применяемых в механическом оборудовании инженерных комплексов и систем. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Детали и узлы механического оборудования инженерных систем.	1. Основные детали и узлы машин и механизмов инженерных систем, критерии их работоспособности и расчета, применение. 2. Классификация деталей машин по назначению и их характеристики. 3. Стандартные детали и узлы машин и их выбор: подшипники, муфты, упругие элементы. 4. Неразъемные и разъемные соединения: сварные, заклепочные, фальцевые и болтовые. Основные расчетные случаи болтовых соединений. Особенности расчета винтовых соединений для газо-, тепло- и водопроводов. Лабораторная работа №2. Конструкция и работоспособность деталей и узлов механизмов инженерных систем. Рассмотрение устройства болтовых, сварных, шпоночных и зубчатых соединений; зубчатых,

		<p>червячных, цепных и ременных передач; валами; муфтами; подшипниками; корпусными деталями.</p> <p>Критерии работоспособности и подбор стандартных деталей и узлов механического оборудования инженерных комплексов и систем. Расчет фланцевого соединения труб газо- и водопроводов.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
--	--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.03	Механизмы и детали машин инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную базу выбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных комплексов и систем.	1, 2	Зачет, контрольная работа
Имеет навыки применения методов подбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	1, 2	Зачет, контрольная работа
Умеет решать типовые задачи, связанные с проектированием деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	1, 2	Зачет, контрольная работа
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	1, 2	Зачет, контрольная работа, защита отчета по лабораторным работам

Имеет навыки использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	1, 2	Зачет
---	------	-------

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание нормативной базы выбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных комплексов и систем.
	Знание основных отечественных и зарубежных достижений в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота и правильность ответов на проверочные вопросы Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать типовые задачи, связанные с проектированием деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки применения методов подбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.
	Навыки использования информации отечественного и зарубежного опыта в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: форма обучения очная – зачет в 4-м семестре; форма обучения заочная – зачет в 3-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4-м семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Механизмы, применяемые в механическом оборудовании инженерных комплексов и систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение передаточных механизмов. 2. Приведите примеры применения рычажных, зубчатых и др. механизмов. 3. Как называются звенья рычажных механизмов? 4. Что такое передаточное отношение? 5. Чем редуктор отличается от мультипликатора в передаточных механизмах?

		<p>6. Чем отличаются входной и выходной валы стандартного редуктора (диаметр, скорость, момент)?</p> <p>7. Какого типа редукторы можно выбрать по стандарту?</p> <p>8. Какие необходимо иметь данные, чтобы выбрать стандартный редуктор?</p> <p>9. В чем заключается основное назначение механизма?</p> <p>10. Назначение кривошипно-ползунного механизма.</p> <p>11. Назначение кулачкового механизма.</p> <p>12. Назначение и устройство тали.</p> <p>13. Назначение полиспаста.</p> <p>14. Механизмы мостового крана.</p> <p>15. Почему редуктор применяют чаще, чем мультипликатор?</p> <p>16. Имеются двигатели с частотами вращения 750, 1000, 1500, 2000 и 3000 мин⁻¹ и редукторы с передаточными числами 8, 12, 16, 20, 30. Какой можно выбрать двигатель и редуктор, чтобы получить для входного вала технологической машины: 1) 125мин⁻¹; 2) 150мин⁻¹; 3) 100мин⁻¹; 4) 50мин⁻¹; 5) 25мин⁻¹.</p> <p>17. В каких механических передачах движения от одного вала к другому передается за счет сил трения?</p> <p>18. Достоинства передач винт-гайка.</p> <p>19. Достоинства червячных передач.</p> <p>20. С помощью каких зубчатых передач можно передать движение между валами, оси которых пересекаются?</p> <p>21. Как определяется передаточное число и КПД многоступенчатого редуктора?</p> <p>22. Достоинства цепных передач по сравнению с ременными передачами.</p> <p>23. Что такое вариатор и каков принцип действия фрикционного вариатора?</p> <p>24. В каких передачах используют термины: колесо, каток, звездочка, шкив, червяк?</p> <p>25. Какой основной геометрический параметр в зубчатых передачах?</p> <p>26. Какой основной геометрический параметр в цепных передачах?</p> <p>27. Достоинства и недостатки косозубой передачи по сравнению с прямозубой.</p> <p>28. Для чего в зубчатый редуктор заливают масло?</p> <p>29. Тали. Какие основные параметры предусматриваются стандартом?</p> <p>30. В каком порядке обычно выбирают элементы механического привода запорной арматурой газо-, водо- или теплопровода?</p> <p>31. Какого типа тали предусмотрены стандартом?</p> <p>32. Какие основные параметры предусматриваются стандартом для мостовых кранов?</p>
2	<p>Детали и узлы механического оборудования инженерных комплексов и систем</p>	<p>1. Какие основные детали и узлы машин применяют в механизмах механического оборудования инженерных систем; их назначение.</p> <p>2. От чего зависит работоспособность валов и осей?</p> <p>3. Критерии работоспособности зубчатых передач.</p> <p>4. Критерии работоспособности червячных передач.</p>

		<p>5. Критерии работоспособности ременных передач.</p> <p>6. Критерии работоспособности цепных передач.</p> <p>7. Как выбрать стандартное шлицевое или шпоночное соединение?</p> <p>8. Приведите примеры профильного соединения в запорно-регулирующей арматуре.</p> <p>9. Как подбирают подшипники качения?</p> <p>10. Критерии работоспособности подшипников скольжения.</p> <p>11. Классификация приводных муфт по назначению.</p> <p>12. Приведите несколько примеров стандартных приводных муфт. По каким параметрам их подбирают?</p> <p>13. Как подбирают стандартные пружины растяжения-сжатия?</p> <p>14. Как подбирают стандартные муфты приводов?</p> <p>15. Какие детали машин выбирают по диаметру вала и проверяют по передаваемому крутящему моменту?</p> <p>16. Какие детали машин можно использовать для соединения валов с возможными перекосами?</p> <p>17. С помощью каких деталей машин можно соединять и разъединять валы при их вращении и в покое?</p> <p>18. Какие детали машин предназначены для передачи крутящего момента?</p> <p>19. Какой профиль витка имеют крепежные резьбы и почему?</p> <p>20. Какое резьбовое соединение имеет наибольшее и наименьшее число деталей при одинаковом числе соединяемых деталей?</p> <p>21. Какой вид резьбового соединения рекомендуется при частом развинчивании соединения?</p> <p>22. Какой расчетный случай для болтов крепления крышки подшипника вала вентилятора?</p> <p>23. Почему при затягивании стандартного болта под нагрузкой расчетную силу нужно увеличивать на 30%?</p> <p>24. Какое применяют разъемное соединение для ответственных деталей при действии на соединение нагрузок в плоскости разъема (поперечных)?</p> <p>25. Почему в герметичных болтовых соединениях применяют упругие прокладки?</p> <p>26. Какие зубчатые передачи передают момент между параллельными валами?</p> <p>27. Какие зубчатые передачи передают момент между пересекающимися валами, а какие между перекрещивающимися?</p> <p>28. В каких зубчатых передачах возникают в зацеплении осевые силы?</p> <p>29. В каких зубчатых передачах возникают радиальные и окружные силы?</p> <p>30. В редукторе скорость выходного вала $> = <$ скорости входного?</p> <p>31. Какого типа подшипники (радиальные, радиально-упорные, упорные, упорно-радиальные) применяют для опор передач: а) цилиндрических прямозубых; б) цилиндрических косозубых; в) конических; г) червячных?</p> <p>32. Найти число зубьев ведомой звездочки цепной</p>
--	--	---

		<p>передачи, если $z_1=20$ и $u=5$.</p> <p>33. Найти диаметр ведомого шкива плоскоременной передачи, если $D_1=80$ мм и $U=3$.</p> <p>34. Найти число зубьев колеса цилиндрической косозубой передачи, если $z_1=15$ и $U=4$.</p> <p>35. Найти число зубьев червячного колеса, если число заходов червяка $z_1=2$ и $U=9$.</p> <p>36. Найти число зубьев колеса конической передачи, если $z_1=20$ и $U=2,5$.</p> <p>37. Какие требуются данные, чтобы выбрать: а) стандартную компенсирующую муфту; б) стандартное шлицевое (зубчатое) соединение; в) стандартную призматическую шпонку; г) стандартную упругую муфту?</p> <p>38. Чему равен внутренний диаметр подшипника, если его номер равен: 1) 207; 2) 320; 3) 410; 4) 2209; 5) 7511.</p> <p>39. К какому виду деталей машин относятся болты, винты, шпонки?</p> <p>40. Для чего служат пружинные шайбы, контргайки, шплинты?</p> <p>41. Какие детали машин могут быть стандартными (назвать не менее пяти)?</p> <p>42. В чем заключается расчет вала на прочность и чем он отличается от расчета оси?</p> <p>43. Назовите стандартные упругие элементы.</p>
--	--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 контрольная работа в 4-м семестре при очной форме обучения и в 3-м – при заочной форме обучения;
- 1 защита отчёта по ЛР в 4-м семестре при очной форме обучения и в 3-м – при заочной форме обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Основные механизмы, детали и узлы, применяемые в инженерных системах».

Перечень типовых вопросов к контрольной работе (очная, заочная формы обучения):

1. Назначение и пример применения рычажного (кулачкового, зубчатого) механизма в области теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения.
2. Назначение, достоинства и недостатки зубчатой (червячной, ременной, цепной, фрикционной) передачи.
3. Назначение и классификация грузоподъемных машин, применяемых в области теплогазо- и водоснабжении.

4. По каким критериям можно отобрать информацию по деталям и узлам механизмов механического оборудования инженерных систем для решения конкретной задачи в области механического привода, соединений, упругих элементов и так далее?
5. Какой механизм машинного агрегата можно применить для дистанционного закрытия задвижки магистрального трубопровода?
6. Какого типа механизмы используют в механических насосах?
7. Каковы основные параметры рычажного (кулачкового, зубчатого) механизма?
8. Какая из механических передач имеет наибольшую плавность и бесшумность работы?
9. Какие механические передачи могут предохранить механизм от перегрузок и почему?
10. Какое грузоподъемное устройство или машина могут применяться в насосных станциях для монтажа оборудования?
11. Каковы основные характеристики и типы тали?
12. Какого назначения и характеристики полиспаста грузоподъемного устройства?
13. По каким параметрам подбирается стандартная муфта?
14. По каким параметрам подбирается стандартный редуктор?
15. Какой стандартный редуктор имеет большее передаточное отношение и почему: одноступенчатый или двухступенчатый?
16. Какие могут быть требования к болтам фланцевого соединения трубопровода?

Тема отчета по лабораторным работам: «Устройство и назначение основных механизмов, деталей и узлов, применяемых в инженерных системах».

Пример вопросов к защите отчета по лабораторным работам очная форма обучения):

1. Какие механизмы служат для передачи движения между параллельными валами?
2. Что такое кривошип, шатун, коромысло, кулиса?
3. Что такое кулачковый механизм, его назначение, название фаз движения кулачка?
4. Что такое передаточное отношение и передаточное число для зубчатой передачи?
5. Что такое передаточный механизм?
6. Что такое рычажный механизм?
7. Что такое число заходов червяка?
8. Из каких звеньев может состоять рычажный механизм?
9. Как определить передаточное отношение цепной передачи?
10. Для чего в зубчатый редуктор заливают масло?
11. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения?
12. Какое назначение имеет неуправляемая, сцепная и самоуправляемая муфты?
13. Какие бывают виды несоосности валов и способы её компенсации?
14. По каким параметрам подбирается стандартная муфта?
15. Назовите детали машин, с помощью которых можно передать крутящий момент с вала на деталь и наоборот.
16. Какими бывают типы сварных соединений?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре для очной формы обучения и в 3 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание нормативной базы выбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных комплексов и систем.	Не знает нормативную базу выбора стандартных деталей и узлов механизмов	Знает нормативную базу выбора стандартных деталей и узлов механизмов
Знание основных отечественных и зарубежных достижений в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	Не знает основные отечественные и зарубежные достижения в области деталей и узлов механизмов	Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области деталей и узлов механизмов
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота и правильность ответов на проверочные вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение решать типовые задачи, связанные с проектированием деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	Не умеет решать типовые задачи, связанные с проектированием деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	Умеет решать типовые задачи, связанные с проектированием деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.

Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение задачи и анализировать результаты	Умеет проверять решение задачи и анализировать результаты
Умение качественно оформлять решение задач и выполнения заданий	Не умеет качественно оформлять решение задач и выполнения заданий	Умеет качественно оформлять решение задач и выполнения заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки применения методов подбора стандартных деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	Не может применять методы подбора стандартных деталей и узлов механизмов	Может применять методы подбора стандартных деталей и узлов механизмов
Навыки использования информации отечественного и зарубежного опыта в области деталей и узлов механизмов механического оборудования инженерных систем.	Не имеет навыков правильного использования информации отечественного и зарубежного опыта в области деталей и узлов механизмов	Имеет навыки правильного использования информации отечественного и зарубежного опыта в области деталей и узлов механизмов

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.03	Механизмы и детали машин инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Детали машин и основы конструирования [Текст]: учебник для бакалавров / Под ред.: Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; [Г. И. Роцин [и др.] ; Моск. авиационный ин-т, Национ. исследовательский ун-т. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с.	50
2	Мещерин В. Н. Детали машин и основы взаимозаменяемости [Текст] : учебное пособие / В. Н. Мещерин, В. И. Скель ; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2014. - 111 с.	113
3	Федоров В. М. Степанов М.А. Монтаж технологического оборудования в строительстве : Учебное пособие для вузов /,. - М. : изд=во Бастет, 2012. - 240 с.	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Детали машин и основы конструирования. Учебно-методическое пособие (книга) Мещерин В.Н., Скель В.И. 2018, МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	http://www.iprbookshop.ru/80295.html .
2	Жулай, В. А. Детали машин [Электронный ресурс] : курс лекций / В. А. Жулай. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 238 с.	http://www.iprbookshop.ru/22654.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1219

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.03	Механизмы и детали машин инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01.03	Механизмы и детали машин инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 106 «А» УЛБ</p>	<p>Доска аудиторная 3400*1000 Микроскоп Альтами МЕТ 2С (цифровой 3 Мп) Экран настенный</p>	<p>-</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В. 02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доц	к.т.н	Хургин Р.Е
ст. преподав		Нечитаева В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения научить будущих бакалавров созданию современных систем санитарно-технического оборудования зданий и микрорайонов, проектной и производственной деятельности в области внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает нормативную базу и основные принципы в области проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов.</p> <p>Имеет навыки применение нормативной документации на различных стадиях проектирования и строительства внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов;</p> <p>Имеет навыки размещения проектируемых элементов внутренние системы водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знает область применения основных внутренних систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов</p> <p>Знает конструктивные параметры внутренних систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Имеет навыки выбора внутренних систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов, обоснования проектных решений</p> <p>Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей</p>
ПК-16 знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	<p>Знает методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов перед сдачей в эксплуатацию</p> <p>Знает правила и методы монтажа элементов водоснабжения и водоотведения, правила приемки внутренних систем водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p> <p>Имеет навыки определять количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-17 владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Знает современные средства технологического обеспечения надёжной и ресурсо-энерго-эффективной работы внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов Имеет навыки проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий
ПК-19 способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Знает порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов ; Имеет навыки определять количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов Имеет навыки подготовки технической документации по эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий ;.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Внутренний водопровод воды холодной	5	12	12	12					контрольная работа <i>р. (1-4)</i> защита отчета по лабораторным работам (<i>р. 1,3</i>)
2	Внутренний водопровод воды горячей	5	8		10					
3	Внутреннее водоотведение	5	8	4	8		24	85	27	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	5	4		2					
	Итого:		32	16	32		24	85	27	<i>Экзамен. Защита курсового проекта</i>

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Внутренний водопровод воды холодной	5								контрольная работа (<i>р. 1-4</i>) защита отчёта по лабораторным работам (<i>р. 1,3</i>)
2	Внутренний водопровод воды горячей	5								
3	Внутреннее водоотведение	5	2	2	2		2	195	13	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	5								
	Итого:		2	2	2		2	195	13	<i>Экзамен. Защита курсового проекта</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы. Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012. Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления:</p> <p>.1 Роль и значение внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений в благоустройстве городов и населенных мест. Решение правительства по улучшению условий труда и быта российских людей и оздоровлению окружающей среды. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники.</p> <p>1.2 Теоретические основы внутреннего водопровода. Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию. Потребители воды в зданиях. Потребность в воде. Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура.</p> <p>1.3 Особенности гидравлики внутренних водопроводов. Гидравлические характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.</p> <p>1.4 Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий. Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схемы водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Водопроводные сети. Трубопроводная арматура. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы насосных станций. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки, принцип их действия. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов, область их применения. Микрорайонные сети. Способы прокладки и применяемые материалы. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода</p>

		<p>воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды.</p> <p>1.5 Проектирование водопровода. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, а также установка оборудования водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Правила построения аксонометрических схем. Расчёт водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Расчет и подбор счетчиков воды. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Проектирование насосных станций внутреннего водопровода. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.</p> <p>1.6 Противопожарный водопровод Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные. Особенности проектирования противопожарных водопроводов</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>Водопровод горячей воды.</p> <p>2.1 Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Установки для нагрева: скоростные и емкостные. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкции и особенности применения.</p> <p>2.2. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП. Емкостные водонагреватели, аккумуляторы теплоты. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.</p> <p>2.3 Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды.</p> <p>2.4 Особенности проектирования горячего водопровода. Компенсация температурных удлинений. Борьба с коррозией и отложениями. Особенности расчета водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. Естественная и</p>

		побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Подбор повысительных и циркуляционных насосов. Расчет водонагревателей.
3	Внутреннее водоотведение	<p>3.1. Общие сведения. Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.</p> <p>Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы и эксплуатационная оценка. Промывные устройства санитарных приборов. Смывные бачки, смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика.</p> <p>Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы.</p> <p>Установки для перекачки сточных вод. Требования к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных насосов, пневматических вытеснителей).</p> <p>3.2 Проектирование внутренней системы водоотведения.</p> <p>Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем водоотводящей сети и профилей дворовой сети.</p> <p>Расчет бытовой системы водоотведения. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Расчет водоотводящей сети. Определение расчетного направления. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Определение расхода и давления установок для перекачки сточных вод, подбор оборудования.</p> <p>Внутренние водостоки. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков.</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p>Испытание систем водоснабжения и водоотведения после монтажа и в процессе эксплуатации. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования. Проверка технического состояния и остаточного ресурса сетей и оборудования.</p> <p>Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода. Предотвращение потерь воды во внутренних системах.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды	Основные вопросы системы водопровода холодной воды зданий и микрорайонов
2	Внутренний водопровод горячей воды	Основные вопросы системы водопровода горячей воды зданий и микрорайонов
3	Внутреннее водоотведение	Основные вопросы системы водоотведения зданий и микрорайонов
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Правила введения в эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды.	<p>Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб. Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения виды трубопроводной арматуры, их конструкции, фитинги. Изучается разновидности трубопроводов выполненных из различных материалов. Определяются их гидравлические характеристики.</p> <p>Лабораторная работа №2. Определение гидравлических характеристик участков водопроводной сети. Определение величины гидравлического сопротивления трубопроводов</p> <p>Лабораторная работа №3. Определение гидравлических характеристик трубопроводной арматуры. Определение местных сопротивлений различной арматуры</p> <p>Лабораторная работа №4. Водоразборные приборы. Изучаются виды, конструкции.</p> <p>Лабораторная работа №5. Оборудование противопожарного водопровода. Изучаются конструкции ручного пожаротушения, конструкции автоматического пожаротушения – спринклерные установки, разбрызгиватели. Изучаются конструкции полуавтоматических систем пожаротушения - дренчерные установки.</p> <p>Лабораторная работа №6. Определение гидromетрических характеристик счетчиков воды: Определяются погрешности показания вод счётчика на различных расходах воды. Строится кривая погрешностей зависимости от пропускаемого расхода, которая сравнивается с допустимой областью погрешностей.</p>

3	Внутреннее водоотведение.	<p>Лабораторная работа №7. Изучение материалов и способов соединения трубопроводов систем канализации: Изучаются материалы канализационных трубопроводов, способы их соединения, область применения, фасонные части, их конструкции</p> <p>канализационное оборудование</p> <p>Лабораторная работа №8. Изучение санитарно технических приборов</p> <p>Изучаются санитарно технические приборы различного назначения, их конструкции, способы присоединения к канализационным стоякам, канализационная арматура.</p> <p>Исследование режима работы канализационных стояков:</p> <p>Определяется величина вакуума при различных расходах в канализационном стояке, сравнивают с максимально допустимым.</p>
---	---------------------------	--

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды.	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по водопроводу холодной воды
3	Внутреннее водоотведение.	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по внутреннему водоотведению.

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы. Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012. Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь воды. Особенности модернизации внутреннего водопровода при установке квартирных счетчиков воды. Трубопроводная арматура, оборудование, насосные установки. Расчет элементов системы водопровода холодной воды.
2	Внутренний водопровод горячей воды	Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь тепла и воды. Расчет элементов системы водопровода горячей воды
3	Внутреннее водоотведение	Выбор систем и схем внутренней канализации. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Расчет элементов систем бытовой канализации, водостоков.
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Организация эксплуатационных мероприятий внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Основные понятия и определения. Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы. Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012. Расчетные таблицы для выполнения курсового проекта Классификация систем внутреннего водоснабжения и водоотведения. Объяснение порядка подготовки к контрольной работе
2	Внутренний водопровод горячей воды	
3	Внутреннее водоотведение	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Перечень мероприятий при сдаче в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам/курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы/курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта/курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Внутренний водопровод холодной воды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Внутренний водопровод горячей воды	. Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Внутреннее водоотведение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
---	--	---

форма обучения- заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>1.1 Роль и значение внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений в благоустройстве городов и населенных мест. Решение правительства по улучшению условий труда и быта российских людей и оздоровлению окружающей среды. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники.</p> <p>1.2 Теоретические основы внутреннего водопровода. Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию. Потребители воды в зданиях. Потребность в воде. Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура.</p> <p>1.3 Особенности гидравлики внутренних водопроводов. Гидравлические характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.</p> <p>1.4 Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий. Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схемы водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Водопроводные сети. Трубопроводная арматура. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы насосных станций. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки, принцип их действия. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов, область их применения. Микрорайонные сети. Способы прокладки и применяемые материалы. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды.</p>

	<p>1.5 Проектирование водопровода. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, а также установка оборудования водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Правила построения аксонометрических схем. Расчёт водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Расчет и подбор счетчиков воды. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Проектирование насосных станций внутреннего водопровода. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.</p> <p>1.6 Противопожарный водопровод Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные. Особенности проектирования противопожарных водопроводов</p> <p>Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы. Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012 Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь воды. Особенности модернизации внутреннего водопровода при установке квартирных счетчиков воды. Трубопроводная арматура, оборудование, насосные установки. . Расчет элементов системы водопровода холодной воды.</p> <p>Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб. Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения виды трубопроводной арматуры, их конструкции, фитинги. Изучаются разновидности трубопроводов выполненных из различных материалов. Определяются их гидравлические характеристики</p> <p>Лабораторная работа №2. Определение гидравлических характеристик участков водопроводной сети Определение величины гидравлического сопротивления трубопроводов.</p> <p>Лабораторная работа № 4. Определение гидравлических характеристик трубопроводной арматуры. Определение величины местных сопротивлений различной арматуры</p> <p>Лабораторная работа №3. Водоразборные приборы. Изучаются виды, конструкции.</p> <p>Лабораторная работа №5. Оборудование противопожарного водопровода. Изучаются конструкции ручного пожаротушения, конструкции автоматического пожаротушения –</p>
--	--

		<p>спринклерные установки, разбрызгиватели. Изучаются конструкции полуавтоматических систем пожаротушения - дренчерные установки.</p> <p>Лабораторная работа №6. Определение гидрометрических характеристик счетчиков воды:</p> <p>Определяются погрешности показания водосчётчика на различных расходах воды. Строится кривая погрешностей в зависимости от пропускаемого расхода, которая сравнивается с допустимой областью погрешностей.</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>. Водопровод горячей воды.</p> <p>2.1 Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Установки для нагрева: скоростные и емкостные. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкции и особенности применения.</p> <p>2.2. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП.</p> <p>Емкостные водонагреватели, аккумуляторы теплоты. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.</p> <p>2.3 Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды.</p> <p>2.4 Особенности проектирования горячего водопровода. Компенсация температурных удлинений. Борьба с коррозией и отложениями.</p> <p>Особенности расчета водопровода горячей воды.</p> <p>Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. Естественная и</p>

		<p>побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Подбор повысительных и циркуляционных насосов. Расчет водонагревателей.</p> <p>Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь тепла и воды. Расчет элементов системы водопровода горячей воды.</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p>3.1. Общие сведения. Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения.</p> <p>Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.</p> <p>Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы и эксплуатационная оценка. Промывные устройства санитарных приборов. Смывные бачки, смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика.</p> <p>Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы.</p> <p>Установки для перекачки сточных вод. Требования к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных насосов, пневматических вытеснителей).</p> <p>3.2 Проектирование внутренней системы водоотведения.</p> <p>Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем водоотводящей сети и профилей дворовой сети.</p> <p>Расчет бытовой системы водоотведения. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Определение расчетного направления. Проверка пропускной способности стояков. Гидравлический расчет водоотводящей сети</p> <p>Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Определение расхода и давления установок для перекачки сточных вод, подбор оборудования.</p> <p>Внутренние водостоки. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков.</p> <p>Лабораторная работа №7. Изучение материалов и способов соединения трубопроводов систем канализации: Изучаются материалы канализационных трубопроводов, способы их соединения, область применения, фасонные части, их</p>

		<p>конструкции канализационное оборудование</p> <p>Лабораторная работа №8. Изучение санитарно технических приборов</p> <p>Изучаются санитарно-технические приборы различного назначения, их конструкции, монтаж, способы присоединения к канализационным стоякам, канализационная арматура, .</p> <p>Выбор систем и схем внутренней канализации. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Расчет элементов систем бытовой канализации, водостоков.</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p>Испытание систем водоснабжения и водоотведения после монтажа и в процессе эксплуатации. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования. Проверка технического состояния и остаточного ресурса сетей и оборудования. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода. Предотвращение потерь воды.</p> <p>Перечень мероприятий при сдаче в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную базу и основные принципы в области проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов .	1,2,3,	Экзамен Контрольная работа
Имеет навыки применение нормативной документации на различных стадиях проектирования и строительства внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов ;		Курсовой проект
Имеет навыки размещения проектируемых элементов	1,2,3,	Курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
внутренние системы водоснабжения и водоотведения		
Знает область применения основных внутренних систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов	1,2,3,	Экзамен Контрольная работа
Знает конструктивные параметры внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	1,2,3,	Экзамен Контрольная работа
Имеет навыки выбора внутренних систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов, обоснования проектных решений	1,2,3,	Курсовой проект
Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей	1,2,3,	Курсовой проект
Знает методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов перед сдачей в эксплуатацию	4	Экзамен Контрольная работа
Знает правила и методы монтажа элементов водоснабжения и водоотведения, правила приемки внутренних систем водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию	4	Экзамен Контрольная работа. Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки определять количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов	1,2,3,4	Курсовой проект
Знает современные средства технологического обеспечения надёжной и ресурсо-энерго-эффективной работы внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов	1,2,3,4	Экзамен Контрольная работа.
Имеет навыки проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам
Знает порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов ;	4	Экзамен Контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки подготовки технической документации по эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий ;.	4	Курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре для очной и заочной форм обучения

Защита курсового проекта в 5 семестре для очной и заочной форм обучения

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>1. Системы и схемы водопровода холодной воды.</p> <p>2. Факторы влияющие на величину водопотребления.</p> <p>3. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение.</p> <p>4. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе</p> <p>5. Теоретические вопросы водопровода холодной воды</p> <p>6. Режимы водопотребления и его структура</p> <p>7. Эпюра давления. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В 1.</p> <p>8. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение.</p> <p>9. Определение расчетных расходов (суточных, часовых, секундных).</p> <p>10. Распределение давления в системе. Избыточные давления. Мероприятия по нормализации давления.</p> <p>11. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода.</p> <p>12. Определение требуемого давления в водопроводе.</p> <p>13. Требования к водоразборной арматуре, гидравлические и эксплуатационные характеристики.</p> <p>14. Виды, типы, водоразборной арматуры.</p> <p>15. Требования к водопроводным сетям. Схемы сетей, область их применения.</p> <p>16. Требования к вводам водопровода, схемы и способы присоединения вводов к наружной водопроводной сети</p> <p>17. Определение давления и производительности насосных установок, требования к установкам для повышения давления</p> <p>18. Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб.</p> <p>19. Микрорайонные (внутриквартальные) сети.</p> <p>20. Виды, типы, трубопроводной арматуры.</p> <p>21. Требования к установкам для повышения давления. Виды установок.</p> <p>22. Запасно-регулирующие емкости. Правила размещения емкостей в зданиях.</p> <p>23. Гидропневматические установки, принцип действия, виды, схемы</p> <p>24. Требования к узлам учета воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов.</p> <p>25. Приборы для измерения расхода воды, гидрометрические характеристики счетчиков воды.</p> <p>26. Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях</p> <p>27. Методика расчета водопровода холодной воды</p> <p>28. Противопожарный водопровод, назначение, классификация</p> <p>29. Противопожарный водопровод с пожарными кранами.</p> <p>30. Расчет отдельных и объединенных противопожарных водопроводов с пожарными кранами</p> <p>31. Автоматические противопожарные водопроводы.</p>

		<p>32.Спринклерные и дренчерные систем водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>33. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов.</p> <p>34 Схемы насосных установок. Регулируемый привод, способы</p>	
2	Внутренний горячей воды	водопровод	<p>35.Системы и схемы водопровода горячей воды</p> <p>36.Требования к водопроводу горячей воды</p> <p>37.Материалы труб в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012</p> <p>38.Теоретические основы работы системы горячего водоснабжения</p> <p>39.Водопровод горячей воды. Расчет в режиме водоразбора</p> <p>40.Расчет в режиме циркуляции</p> <p>41.Методы поддержания расчетной температуры в точках водоразбора.</p> <p>42.Циркуляционные сети и насосы.</p> <p>43.Определение расчетных расходов водопровода горячей воды (суточные, часовые, секундные).</p> <p>44.Устройства для нагрева воды. Конструкции водонагревателей</p> <p>45Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплотоперь.</p> <p>46.Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей горячей воды</p> <p>47. Методика расчета водонагревателей</p> <p>48.Расчет систем горячего водоснабжения в режиме водоразбора</p> <p>49.Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции</p> <p>50.Расчет внутриквартальных сетей горячего водоснабжения</p> <p>51.Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.</p> <p>52 Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения.</p> <p>53. Схемы подключения систем горячего водоснабжения в ЦТП и ИТП.</p> <p>.</p>
3	Внутреннее водоотведение		<p>54.Внутренняя канализационная сеть, системы и схемы</p> <p>55.Материалы канализационных труб, вентиляция канализационной сети.</p> <p>56.Основные элементы внутренней водоотводящей сети. Их назначение.</p> <p>57.Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней канализационной сети.</p> <p>58.Назначение и требование к бытовой канализации.</p> <p>59.Элементы и схемы .</p> <p>60.Теоретические основы внутренней канализации</p> <p>61.Приемники сточных вод, их классификация и условные обозначения</p> <p>62.Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети</p> <p>63.Режимы работы вертикальных трубопроводов водоотводящих внутренних сетей</p>

		64.Методика расчета бытовой канализации. 65.Обеспечение незасоряемости К 1. Вентиляция трубопроводов 66.Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет 67.Водостоки, требования к водостокам и их классификация 68.Устройство водосточных воронок и сетей 69.Конструирование и расчет водостоков 70.Основные элементы и схемы водостоков. 71.Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012 72.Конструирование системы водоотведения 73.Гидравлический расчет водоотводящей сети здания 74.Гидравлический расчет дворовой водоотводящей 75.Гидравлический расчет водостоков
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	76.Гидравлические испытание и сдача эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий. 77.Основные положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий. 78.Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий. 79.Эксплуатационные мероприятия для водоснабжения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

- Конструирование и расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения здания или микрорайона ..

Состав типового задания на выполнение курсовых работ/курсовых проектов.

Курсовой проект по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» состоит из пояснительной записки включающей разделы:

- Выбор систем и схем водоснабжения и водоотведения здания или микрорайона.
- Разработка схем, конструирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения.

Графическая часть состоит из 2-х листов А1 с расположением на нем генплана, планов этажа и подвала, аксонометрических схем водоснабжения и водоотведения, продольного профиля дворовой канализации

Тематика курсовых проектов:

- Разработка систем внутреннего водоснабжения и водоотведения определяется заданием на курсовой проект с вариантами - группы однотипных (микрорайон) или зданий различного назначения

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>Как произведен выбор системы внутреннего водопровода холодной воды группы зданий Какая схема холодного водоснабжения принята? Какой вариант присоединения к городским сетям принят и почему?</p> <p>Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода холодной воды?</p> <p>Какое оборудование принято при проектировании водопровода холодной воды?</p> <p>Какие приборы приняты при проектировании водопровода холодной воды</p> <p>Какие меры противопожарной безопасности приняты при проектировании</p> <p>Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей холодного водопровода?</p> <p>Каким образом определено диктующее здание ?</p> <p>Как осуществлялось проектирование сети водопровода холодной воды и противопожарного водопровода на плане и подвале диктующего здания:</p> <p>На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода холодной воды?</p> <p>Как определяются расходы воды?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет сети водоснабжения микрорайона</p> <p>Как определяются диаметры трубопроводов ? Как осуществляется проверка сети на пропуск пожарного расхода? Как производится подбор и расчет водосчетчиков ? Как определяется требуемый напор при пропуске максимального хозяйственного расхода ? Как определяется требуемый напор при пропуске пожарного расхода в момент максимального водопотребления ? Подбор насосов на хозяйственные нужды. Прдбор пожарных насосов.</p> <p>Размещение оборудования в ИТП или ЦТП</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>Какая схема горячего водоснабжения принята? Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Какое оборудование принято при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Какие приборы приняты при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей водопровода горячей воды?</p> <p>Как осуществлялось проектирование сети водопровода горячей воды на плане и подвале диктующего здания ?</p> <p>На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода горячей воды?</p> <p>В чем состоит конструирование системы водоснабжения горячей воды ?</p> <p>Правила построения аксонометрической схемы водопровода горячей воды подающих и циркуляционных трубопроводов. (Т3,Т4)</p> <p>Как определяются расчетные расходы горячей воды ?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет сети водопровода горячей воды микрорайона в режиме водоразбора?</p>

		<p>Как определяются диаметры подающих и циркуляционных трубопроводов.?</p> <p>Как определяются расходы теплоты на горячую воду, определение теплопотерь?</p> <p>Как производится расчет водонагревателя . определение циркуляционного расхода?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет расчет в режиме циркуляции?. Подбор и расчет водосчетчиков?</p> <p>Определение требуемого напора в режиме водопотребления. Подбор насосов?</p> <p>Определение требуемого напора в режиме циркуляции. Подбор циркуляционных насосов?. Размещение оборудования в ИТП или ЦТП</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p>Какая схема водоотведения принята?</p> <p>Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании? Выбор системы водоотведения здания (К1) Выбор схемы (К1)</p> <p>Проектирование водоотводящей сети здания на плане этажа и подвала здания. Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012 Конструирование системы водоотведения Построение аксонометрической схемы К1 Гидравлический расчет водоотводящей сети здания Проектирование дворовой водоотводящей сети Гидравлический расчет дворовой водоотводящей сети Построение продольного профиля дворовой сети К1 Выполнение курсового проекта по разделу внутреннее водоотведение зданий. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к сдаче экзамена.</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p>Правила сдачи в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий?.</p> <p>Как определяется количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов? Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий?.</p> <p>Мероприятия для водо-энергосбережения , бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий?.</p>

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- защита отчёта по ЛР;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

Контрольная работа предусмотрена в виде компьютерного теста (для всех форм обучения)

Вопросы к компьютерному тесту:

1. **Что входит в состав внутреннего водопровода?**
 - А) системы трубопроводов, водозапорная и водоразборная арматура, приборы учета и контроля
 - Б) водоразборная арматура и манометры
 - В) Повысительные насосы и водоразборная арматура
2. **Какая система обозначается как В1?**
 - А) хозяйственно-питьевая
 - Б) противопожарная
 - В) производственная
3. **Что такое внутренний водопровод по СНиП 2.04.01-85?**
 - А.) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи
 - Б) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, исключая ввод водопровода, который находится снаружи
 - В) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих воду внутри зданий
4. **Что такое система В2?**
 - А) противопожарный водопровод
 - Б) поливочный водопровод
 - В) производственный водопровод
5. **Что такое В3?**
 - А) производственный водопровод
 - Б) противопожарный водопровод
 - В) хозяйственно-питьевой водопровод
6. **Что такое Т3-Т4?**
 - А) система холодного водоснабжения
 - Б) Система горячего водоснабжения
 - В) система обратного водоснабжения
7. **Диапазон диаметров трубопроводов для внутреннего В1?**
 - А) от 15 до 50 мм
 - Б) от 15 до 100 мм
 - В) от 20 до 50 мм
8. **Приоритет применения материала водопроводных труб по СНиП 2.04.01-85 (с изменениями 1996 г.)?**
 - А) стальные трубы
 - Б) полимерные трубы
 - В) чугунные трубы
9. **Способы соединений труб внутреннего водопровода?**
 - А) Клеевое, Фланцевое, Сварное и Резьбовое соединение
 - Б) только резьбовое соединение
 - В) только сварное соединение
10. **Что такое фитинги?**
 - А) Фасонные детали
 - Б) тип труб
 - В) тип соединения трубы
11. **Какие приборы применяют во внутренней системе В1?**
 - А) манометры, водомеры
 - Б) манометры и насосы

- В) насосы и задвижки
- 12. Что относится к фитингам?**
А) кресты, тройники, угольники, муфты
Б) кресты и монометры
В) муфты, сгоны и счетчики
- 13. С помощью чего контролируют напоры в системе внутреннего водопровода В1?**
А) с помощью монометров
Б) с помощью водомеров
В) с помощью обратных клапанов
- 14. Какая температура воздуха должна быть в помещении с водомерным узлом?**
А) не выше +40 град.С
Б) не ниже +5 град. С
В) не меньше 0 град С
- 15. Что является оборудованием во внутренней системе В1?**
А) насосы
Б) водомеры
В) монометры
- 16. Основной тип насосов для внутренних водопроводов В1?**
А) центробежные
Б) осевые
В) объемные
- 17. Рекомендуемая температура во внутренней системе В1?**
А) +8-+11 град.С
Б) +10-+20 град. С
В) около 0 град. С
- 18. Что имеет обводная линия на водомерном узле системы В1?**
А) участок трубы и задвижку
Б) монометр и обратный клапан
В) монометр и водомер
- 19. Что имеет обводная линия в насосной установке системы В1?**
А) несколько задвижек и обратный клапан
Б) только обратный клапан
В) только одну задвижку
- 20. С каким шагом ставят поливочные краны по периметру здания?**
А) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды
Б) поливочные краны размещают с шагом 20-30 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны только холодной воды
В) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий не следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды
- 21. Интервал экономичных скоростей при расчете внутреннего В1?**
А) 0.9 -1,2 м/с
Б) 0.5 -1.5 м/с
В) 1,2 – 1,5 м/с
- 22. Максимальный напор во внутреннем В1 по СНиП 2.04.01-85?**
А) 45 метров
Б) 30 метров
В) 10 метров

- 23. Минимальные свободные напоры перед смесителями для моек и с душем по СНиП 2.04.01-85?**
 А) 2 м.
 Б) 3 м.
 В) 4 м.
- 24. Что такое дренчерные и спринклерные установки?**
 А) установки автоматического и полуавтоматического пожаротушения
 Б) поливочные установки
 В) установки производственного водоснабжения
- 25. Как расшифровать обозначения труб Т3-Т4?**
 А) Т3 – подающий трубопровод, Т4 – циркуляционный
 Б) Т4 – подающий трубопровод, Т3 – циркуляционный
 В) Т3 – противопожарный, Т4 – производственный трубопровод
- 26. В чем разница между системами Т1...Т2 и Т3...Т4?**
 А) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются качеством воды и температурой водной среды
 Б) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, ничем не отличаются друг от друга
 В) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются только температурами
- 27. Какая температура воды должна быть в трубах Т3-Т4?**
 А) 30-50 °С
 Б) 50-60 °С
 В) более 70 °С
- 28. Какая температура воды должна быть в детских дошкольных учреждениях в трубах Т3?**
 А) 37 °С
 Б) 50 °С
 В) 60 °С
- 29. Максимальное давление в системе Т3 около водоразборных приборов?**
 А) не более 0,45 МПа
 Б) не более 0,6 МПа
 В) не более 0,3 МПа
- 30. Какую трубу надо использовать для полотенецсушителя?**
 А) трубопровод Т3
 Б) трубопровод Т4
 В) трубопровод Т1
- 31. Что такое внутренняя канализация согласно СНиП 2.04.01-85?**
 А) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски.
 Б) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, исключая наружные выпуски.
 В) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски и наружные сети
- 32. Что входит в состав внутренней канализации?**
 А) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод; раструбные трубопроводы; соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети.
 Б) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод
 В) соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети
- 33. Что такое К1?**
 А) хозяйственно-бытовая канализация

- Б) дождевая канализация (водосток)
 В) производственная водоотводящая сеть
- 34. Какая система обозначается как К2?**
 А) дождевая канализация (водосток)
 Б) хозяйственно-бытовая канализация
 В) производственная водоотводящая сеть
- 35. Что такое система К3?**
 А) производственная водоотводящая сеть
 Б) дождевая канализация (водосток)
 В) хозяйственно-бытовая канализация
- 36. Каким образом соединяют канализационные трубы?**
 А) раструбное соединение
 Б) сварочное соединение
 В) клеевое соединение
- 37. Чем уплотняют раструбы чугунных и пластмассовых канализационных труб?**
 А) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают смоляной или битумизированной пеньковой прядью (каболкой) и замазывают расширяющимся цементным раствором
 Б) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают клеем
 В) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют смолой, а раструбный стык чугунных труб – резиновым кольцом
- 38. Что такое каболка (ударение на первый слог)?**
 А) битумизированная пеньковая прядь
 Б) прорезиненный материал
 В) специальная смола
- 39. Наиболее часто применяемые диаметры труб во внутренней К1?**
 А) от 50 до 150 мм
 Б) от 100 до 150 мм
 В) от 150 до 200 мм
- 40. Где применяют косые тройники в К1 согласно СНиП 2.04.01-85?**
 А) преимущественно для горизонтальных участков
 Б) на стояках
 В) на выпусках из здания
- 41. Где применяют прямые крестовины во внутренней системе К1?**
 А) для стояков
 Б) преимущественно для горизонтальных участков
 В) в местах присоединения сантехнических приборов
- 42. Какие устройства устанавливают для прочистки внутренней К1?**
 А) ревизии и прочистки
 Б) вентилируемые стояки
 В) смотровые колодцы
- 43. Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?**
 А) на горизонтальных участках и поворотах
 Б) на стояках
 В) на кровле здания
- 44. Что такое ревизия во внутренней системе К1?**
 А) Ревизия — это раструбная труба, на боковой поверхности которой имеется съёмный фланец с резиновой прокладкой, прикреплённый к трубе четырьмя или двумя болтами
 Б) Ревизия — это элемент сантехнического прибора
 В) ревизия – это элемент устройства смотрового колодца

45. Где, согласно СНиП 2.04.01-85, должны устанавливаться ревизии?

А) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа.

б) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 7 этажей и более — не реже чем через два этажа

в) на предпоследнем и втором этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа

46. Что такое сифоны в К1?

А) гидрозатвор

Б) конструктивный элемент моек и ванн

В) конструктивный элемент стояка

47. Какова высота стояка К1 над кровлей по СНиП 2.04.01-85?

А) = 0,3 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,5 м — для скатных кровель;

= 3 м — для эксплуатируемых кровель.

Б) = 0,5 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,7 м — для скатных кровель;

= 4 м — для эксплуатируемых кровель.

В) = 0,3 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,9 м — для скатных кровель;

= 3 м — для эксплуатируемых кровель.

48. Какова максимальная высота невентилируемого стояка К1?

а) 90 внутренних диаметров стояка

б) 120 внутренних диаметров стояка

В) 200 внутренних диаметров стояка

49. Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?

А) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,3 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).

Б) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,5 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).

В) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания

50. Длина выпуска канализации от наружной стены до смотрового колодца?

А) не должно быть менее 3 м.

Б) не должно быть менее 5 м

В) не должно быть более 3 м

51. Минимальное расстояние по горизонтали в свету между вводом В1 и выпуском К1?

А) не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно

Б) не более 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно

В) не менее 3 м при диаметре ввода до 250 мм включительно

52. Для чего нужны внутренние водостоки?

А) для отвода атмосферных осадков

Б) для отвода хозяйственно-бытовых стоков

В) для отвода производственных стоков

53. Какие способы отведения атмосферных вод с кровель зданий включает система К2?

А) Неорганизованный способ, организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком

Б) неорганизованный способ

- В) организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком
- 54. Кем или чем устанавливается необходимость устройства К2 зданий по СНиП 2.04.01-85?**
- А) Необходимость в устройстве К2 устанавливают архитекторы
 Б) Необходимость в устройстве К2 устанавливают надзорные органы
 В) Необходимость в устройстве К2 никем не устанавливается
- 55. Типы водосточных воронок внутренней системы К2?**
- А) плоские и колпачковые воронки
 Б) плоские воронки
 В) колпачковые воронки
- 56. Максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий?**
- А) не более 48 м.
 Б) не менее 48 м.
 В) не менее 10 м.
- 57. Зачем устанавливают сифоны (гидрозатворы) в системах К2?**
- А) Предохраняет от образования ледяной пробки на выпуске К2 в весенний период
 Б) предохраняет от неприятных запахов прохожих
 В) В системе К2 сифоны не устанавливают
- 58. Что такое дренаж здания?**
- А) Дренаж — это инженерная система из дрен (труб с отверстиями), фильтрующих обсыпок, слоёв и других элементов, предназначенная для понижения УПВ не менее нормы осушения или не менее 0,5 метра ниже пола подвала, основания сооружения с отведением дренажных вод
 Б) Для зданий дренаж не применяют
 В) дренаж – это конструктивный элемент системы К3
- 59. Перечислите характерные элементы внутренней системы К3?**
- А) приёмник сточных вод (в данном случае трап); отводящая внутренняя канализационная сеть; местное очистное сооружение; насосная станция перекачки (для заглубленных помещений); выпуск канализации К3 в городскую канализационную сеть
 Б) только приёмники стоков
 В) местное очистное сооружение
- 60. Для чего нужны системы водоотведения (канализации) в животноводческих зданиях?**
- А) Для отвода - 1) сточных вод от мытья полов, мойки животных и кормов и для проточных поилок (в птичниках); 2) хозяйственно-бытовых вод от санитарных приборов санузлов этих зданий (для персонала).
 Б) для отвода стоков, образовавшихся в результате жизнедеятельности животных
 В) для отвода хозяйственно-бытовых вод от санитарных приборов санузлов этих зданий (для персонала).

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР (для всех форм обучения)

- Материалы трубопроводов внутренних сетей водоснабжения?
 Свойства трубопроводов из различных материалов и область их применения?
 Способы соединения трубопроводов из различных материалов?
 Как называются фасонные части для соединения стальных трубопроводов ?
 Материалы труб рекомендуемые СП 30.13330. СП 1013130 для внутренних систем водоснабжения?
 Классификация водоразборной арматуры?
 Принцип действия, устройство, область применения водоразборной арматуры?
 Трубопроводная арматура, Классификация, принцип действия?
 Область применения, свойства трубопроводной арматуры?
 Как определялся коэффициент местных сопротивлений различной арматуры?

От чего зависит коэффициент местных сопротивлений арматуры?
 Как определяются гидравлические сопротивления участков водопроводной сети?
 Системы противопожарного водоснабжения?
 Область применения различных систем противопожарного водоснабжения?
 Противопожарный водопровод с пожарными кранами, схемы и элементы системы?
 Автоматические системы пожаротушения.
 Устройство, элементы, принцип действия спринклерной системы пожаротушения?
 Устройство, элементы, принцип действия дренчерной системы пожаротушения?
 Приборы для измерения расхода воды во внутренних системах водоснабжения.
 Водосчетчики виды, принцип действия?
 Характеристики водосчетчиков?
 Как определяется гидрометрическая характеристика водосчетчика?
 Какие выводы можно сделать по гидрометрической характеристике водосчетчика?
 Материалы трубопроводов внутренних сетей водоотведения?
 Способы соединения канализационных трубопроводов из различных материалов?
 Фасонные части и углы присоединения канализационных трубопроводов?
 Устройства для прочистки канализационных трубопроводов?
 Виды санитарно-технических проборов, виды, материалы?
 Способы присоединения к канализационной сети?
 Монтаж санитарно-технических проборов?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре (для всех форм обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

3.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.4. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы/курсового проекта в 5 семестре (для всех форм обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В. 02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Т. Г. Федоровская Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [и др.]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с.	47

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Лямаев, Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016 365 стр	http://www.iprbookshop.ru/59999.htm учебное пособие

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1228

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В. 02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В. 02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Электронное табло 2000*950	<p>или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevey с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 102 «Б» УЛБ</p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA рНep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	(РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP Витрина (2 шт.) Вольтамперметрический анализатор TA-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.) Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Кислородомер Oxi 3310 WTW Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный MAPK-602 Кресло СН-9801 (2 шт.) Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.) Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет (6 шт.) Микроскоп Биомед MC-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к	162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>дистиллятору АЭ-5 (4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект (2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.) Программируемая печь для подготовки ПДП Проектор / Sony VPL-FX35 Система подготовки образцов для электронной микроскопии Системный блок тип 1 (3 шт.) Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI Спектрофотометр Unico 2800 Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.) Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Стенд " Установка для испытания патронных фильтров" Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения " Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов" Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами" Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды" Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.) Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.) Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330" Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.)</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория</p>	
<p>Помещение для проведения лабораторных работ Ауд. 112 «В» УЛБ</p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 (2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 A Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 (14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	К.т.н., доцент	Зубарева О.Н.
Ст. преподаватель		Михайлин А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водопроводные сети» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета и проектирования водопроводных сетей.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК 1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает нормативную базу и основные принципы в области проектирования и строительства систем и сооружений водоснабжения.</p> <p>Знает виды и особенности основных строительных процессов при возведении систем и сооружений водоснабжения и технологию их выполнения.</p> <p>Знает конструктивные параметры основных сооружений водоснабжения, мероприятия обеспечивающие долговечность конструкций в условиях России.</p> <p>Имеет навык работы с нормативной документацией, методической и справочной литературой.</p> <p>Имеет навык выбора сведений для проведения необходимых расчетов систем водоснабжения из действующих нормативных документов РФ.</p> <p>Имеет навык применения нормативной базы для обоснования принятых проектных решений при проектировании схем водоснабжения населенных пунктов и разработке водопроводных сетей.</p>
ПК 2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	<p>Знает основные принципы конструирования водопроводных сетей.</p> <p>Знает терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы водопроводных сетей, параметры труб и трубопроводной арматуры.</p> <p>Имеет навык по выбору типовых схем систем водоснабжения.</p> <p>Имеет навык по выполнению гидравлического расчета водопроводных сетей на различные расчетные случаи работы водопроводной сети.</p> <p>Имеет навык в методологии проведения инженерных изысканий и в проектировании водопроводных сетей с использованием программно-вычислительных комплексов.</p>
ПК 4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<p>Знает и ориентируется в подходах к реализации проектов и изысканию объектов профессиональной деятельности в области проектирования и строительства систем и сооружений водоснабжения.</p> <p>Имеет навык в методологии проведения инженерных изысканий и в проектировании водопроводных сетей</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК 13 - знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает современные достижения в отечественной технологии и использует передовой зарубежный опыт формирования строительства и эксплуатации водопроводных сетей.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	6	7		2					<i>Контрольная работа</i>
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	6	7		6		24	56	36	
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	6	10		16					
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	6	8		8					

	Итого:		32		32		24	56	36	<i>Дифференцированный зачет (зачет с оценкой), защита курсового проекта</i>
--	--------	--	----	--	----	--	----	----	----	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	6								<i>Контрольная работа</i>
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	6	2		2		2	166	8	
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	6								
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	6								
	Итого:		2		2		2	166	8	<i>Дифференцированный зачет (зачет с оценкой), защита курсового проекта</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	1. Основные термины и определения данного курса. Общая схема системы водоснабжения для населенных пунктов. Укрупненные элементы системы водоснабжения населенных пунктов. 2. Классификация систем водоснабжения. Особенности выбора систем. 3. Материалы, используемые для элементов систем водоснаб-

		жения. Российский и зарубежный опыт.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	1. Потребители системы водоснабжения. Краткая характеристика. Нормы водопотребления: чем определяются, от чего зависят. 2. Водопотребление населенного пункта. Пожарный расход для населенного пункта. 3. Водопотребление промышленными предприятиями. Расходы на полив зеленых насаждений населенного пункта. 4. Режимы водопотребления населенного пункта.
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	5. Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Особенности, рекомендации по выбору. Расчетные случаи. 6. Гидравлический расчет системы водоснабжения. Методы для расчета тупиковых систем. 7. Гидравлический расчет. Методы расчета для кольцевых систем. 8. Увязка кольцевой сети. Особенности и правила. 9. Пьезометрический профиль системы водоснабжения. Определение пьезометрических отметок. Свободный, фактический напоры.
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	10. Конструирование РЧВ (резервуар чистой воды). 11. Конструкции колодцев. Элементы, входящие в состав колодца на сети водоснабжения. 12. Насосное оборудование для станции II подъема. Российский и зарубежный опыт. 13. Особенности прокладки сетей в сейсмических, северных районах.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Основные понятия и определения. Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНИПы. Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления: Методы расчета для кольцевых систем.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Определения. Классификация систем водоснабжения	1. Выбор системы города по техническому заданию на проектирование. Расчет количества жителей. Выбор норм водопо-

	ния. Материалы элементов системы водоснабжения	требления.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	2. Водопотребление населенного пункта. На хозяйственно-питьевые нужды и полив зеленых насаждений. 3. Водопотребление на промышленных предприятиях. Определение пожарных расходов населенного пункта. 4. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности. 5. Режим водопотребления для населенного пункта, промышленного предприятия
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	6. Гидравлический расчет тупиковых систем водоснабжения. 7. Конструирование и гидравлический расчет кольцевых сетей. Расчетные случаи. 8. Определение удельных и узловых расходов. 9. Предварительное потокораспределение. Назначение предварительных диаметров. 10. Увязка кольцевой сети. Определение диаметров водоводов.
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	11. Определение вместимости и количества РЧВ. 12. Определение параметров насосного оборудования для насосной станции II подъема и подбор насосного оборудования. 13. Построение графика совместной работы насосов и водоводов. 14. Детализация участка сети.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	<p>Основы расчета и конструирования водопроводных сетей Построение пьезометрического профиля. Построение графика совместной работы насосов и водоводов. Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы</p>
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовому проекту осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Зоны санитарной охраны для водопроводных сетей.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	Водонапорные башни. Назначение и конструкции.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	1. Основные термины и определения данного курса. Общая схема системы водоснабжения для населенных пунктов. Укрупненные элементы системы водоснабжения населенных пунктов. 2. Классификация систем водоснабжения. Особенности выбора систем. 3. Материалы, используемые для элементов систем водоснабжения. Российский и зарубежный опыт. Выбор системы города по техническому заданию на проектирование. Расчет количества жителей. Выбор норм водопотребления. Зоны санитарной охраны для водопроводных сетей.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	1. Потребители системы водоснабжения. Краткая характеристика. Нормы водопотребления: чем определяются, от чего зависят. 2. Водопотребление населенного пункта. Пожарный расход для населенного пункта. 3. Водопотребление промышленными предприятиями. Расходы на полив зеленых насаждений населенного пункта. 4. Режимы водопотребления населенного пункта. Водопотребление населенного пункта. На хозяйственно-питьевые нужды и полив зеленых насаждений. Водопотребление на промышленных предприятиях. Определение пожарных расходов населенного пункта. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности. Режим водопотребления для населенного пункта, про-

		мышленного предприятия
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	5. Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Особенности, рекомендации по выбору. Расчетные случаи. 6. Гидравлический расчет системы водоснабжения. Методы для расчета тупиковых систем. 7. Гидравлический расчет. Методы расчета для кольцевых систем. 8. Увязка кольцевой сети. Особенности и правила. 9. Пьезометрический профиль системы водоснабжения. Определение пьезометрических отметок. Свободный, фактический напоры. Гидравлический расчет тупиковых систем водоснабжения. Конструирование и гидравлический расчет кольцевых сетей. Расчетные случаи. Определение удельных и узловых расходов. Предварительное потокораспределение. Назначение предварительных диаметров. Увязка кольцевой сети. Определение диаметров водоводов.
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	10. Конструирование РЧВ (резервуар чистой воды). 11. Конструкции колодцев. Элементы, входящие в состав колодца на сети водоснабжения. 12. Насосное оборудование для станции II подъема. Российский и зарубежный опыт. 13. Особенности прокладки сетей в сейсмических, северных районах. Определение вместимости и количества РЧВ. Определение параметров насосного оборудования для насосной станции II подъема и подбор насосного оборудования. Построение графика совместной работы насосов и водоводов. Детализовка участка сети. Водонапорные башни. Назначение и конструкции.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную базу и основные принципы в области проектирования и строительства систем и сооружений водоснабжения.	1,2,3	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) .Курсовой проект Контрольная работа
Знает виды и особенности основных строительных процессов при возведении систем и сооружений водоснабжения и технологию их выполнения	1,2,3,4	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) .Курсовой п Контрольная работа ро-ект

Знает конструктивные параметры основных сооружений водоснабжения, мероприятия обеспечивающие долговечность конструкций в условиях России.	1,2,3,4	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) .Курсовой проект. Контрольная работа
Имеет навык работы с нормативной документацией, методической и справочной литературой.	2,3,4	.Курсовой проект
Имеет навык выбора сведений для проведения необходимых расчетов систем водоснабжения из действующих нормативных документов РФ.	1,2	.Курсовой проект
Имеет навык применения нормативной базы для обоснования принятых проектных решений при проектировании схем водоснабжения населенных пунктов и разработке водопроводных сетей.	1,2,3	.Курсовой проект
Знает основные принципы конструирования водопроводных сетей.	2,3,4	.Курсовой проект
Знает терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы водопроводных сетей, параметры труб и трубопроводной арматуры.	3,4	.Курсовой проект , дифференцированный зачет Контрольная работа
Имеет навык по выбору типовых схем систем водоснабжения.	1,2,3	.Курсовой проект
Имеет навык по выполнению гидравлического расчета водопроводных сетей на различные расчетные случаи работы водопроводной сети.	2,3	.Курсовой проект
Имеет навык в методологии проведения инженерных изысканий и в проектировании водопроводных сетей с использованием программно-вычислительных комплексов.	3,4	.Курсовой проект
Знает и ориентируется в подходах к реализации проектов и изысканию объектов профессиональной деятельности в области проектирования и строительства систем и сооружений водоснабжения.	1,3,4	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) .Курсовой проект Контрольная работа
Имеет навык в методологии проведения инженерных изысканий и в проектировании водопроводных сетей	1,3,4	.Курсовой проект
Знает современные достижения в отечественной технологии и использует передовой зарубежный опыт формирования строительства и эксплуатации водопроводных сетей.	2,3,4	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) Курсовой проект Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: ,

дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 6 семестре для очной и заочной форм обучения

защита курсового проекта, в 6 семестре для очной и заочной форм обучения

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре по очной и заочной формам обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	<p>Что называется системой водоснабжения.</p> <p>Основные элементы системы водоснабжения.</p> <p>Назначение системы водоснабжения.</p> <p>Классификация систем водоснабжения.</p> <p>Какими бывают системы водоснабжения в зависимости от источника водоснабжения.</p> <p>Какими бывают системы водоснабжения по гидравлическому режиму.</p> <p>Материал трубопроводов для систем водоснабжения.</p> <p>Какими бывают системы водоснабжения по назначению.</p> <p>Чем определяется качество воды для систем водоснабжения.</p> <p>Какими методами осуществляется соединение трубопроводов.</p> <p>Какие нормативные документы необходимы для проектирования систем водоснабжения.</p> <p>Стальные трубы, соединения стальных труб. Предохранение стальных труб от коррозии.</p> <p>Неметаллические водопроводные трубы, область их применения, достоинства и недостатки.</p>
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотреб-	<p>Основные потребители системы водоснабжения.</p> <p>Нормы водопотребления: как назначаются и от чего зави-</p>

	ления	<p>сят. Из чего складывается водопотребление населенного пункта. Как определить расход воды населенным пунктом. Как определяется расход воды на промышленном предприятии. Как определяется расход воды на пожаротушение. Как определить количество жителей в населенном пункте. Категория надежности системы водоснабжения: чем определяется и на что при проектировании оказывает влияние. Коэффициенты неравномерности. Чем определяются и для чего применяются. Режим водопотребления населенного пункта. От чего зависит и как определить. Определение величин пожарных запасов воды и интенсивности расходования воды на пожар. Расчет сети на пожар</p>
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	<p>Что такое схема системы водоснабжения. Классификация схем систем водоснабжения. Критерии выбора схемы системы водоснабжения. Цель гидравлического расчета. Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях. Расчетные случаи для различных компоновочных решений. На какой режим рассчитывается система водоснабжения населенного пункта. Порядок гидравлического расчета тупиковой сети. Что такое удельный расход, как и зачем он определяется Порядок гидравлического расчета кольцевой сети. Закон, который используется при предварительном поточкораспределении. Как определяются узловые расходы. Увязка кольцевой сети. Принцип. Водоводы. Назначение и расчет Пьезометрические отметки. Свободный и фактический напоры. Методы перехода водопроводных линий через реки и др. препятствия. Зонные системы водоснабжения. Экономические и технические обоснования зонирования.</p>
4	Конструирование элементов систем водоснабжения	<p>Резервуары чистой воды. Назначение, основные конструкции. Водонапорные башни. Назначение, основные конструкции. Колодцы. Назначение и конструкции. Характеристика труб различных материалов и область их применения в водопроводных сетях. Насосные станции II подъема. Режим работы, особенности. Правила подбора насосного оборудования для системы водоснабжения. Определения напора насоса для системы водоснабжения. Определения расхода и количества насосов. Рабочие и резервные насосные агрегаты.</p>

		Пути снижения потерь воды в системах водоснабжения Детализация участка сети. Дополнительные элементы системы водоснабжения. Пожарные гидранты. Принципы действия пожарного гидранта. Арматура, устанавливаемая на водоводах и сетях систем водоснабжения. Расчет водоводов, число линий водоводов. Переключения на водоводах. Принцип детализации сети. Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети. Определение высоты водонапорной башни при максимальном водопотреблении и транзите.
--	--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

«Водоснабжение населенного пункта».

Различие вариантов заданий определяется количеством микрорайонов в населенном пункте, этажностью зданий, нормой водопотребления на одного жителя в зависимости от степени санитарно-технического благоустройства, наличием промышленного предприятия, природным источником водоснабжения, топографией местности.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта по дисциплине «Водопроводные сети».

Состав типового задания на выполнение курсового проекта по дисциплине «Водопроводные сети».

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию, которое включает:

- характеристику населенного пункта и промышленного предприятия;
- план жилых кварталов населенного пункта и расположение промышленного предприятия в масштабе 1:20000 с источником водоснабжения и горизонталями, дающими картину рельефа местности.

Курсовой проект состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки.

Графическая часть выполняется на листе формата А1 (841 × 594 мм) и содержит:

1. план населенного пункта в масштабе 1:10000 с промышленным предприятием и трассировкой водоводов и водопроводной сети с указанием номеров узлов, длин и диаметров участков, а также расположением регулирующих сооружений;
2. пьезометрический профиль по контуру кольцевой водопроводной сети в масштабе (вертикальный 1:100 и горизонтальный 1:10000).
3. График совместной работы насосов НС II и водоводов.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (210 × 297 мм) и включает пояснения и обоснование принятых технических решений в разделах:

Раздел 1:

- расчет общего водопотребления населенного пункта;
 - расход воды на хозяйственно-питьевые нужды населения;
 - расход воды коммунальными предприятиями, включая поливку зеленых насаждений и мойку усовершенствованных покрытий площадей и улиц;
 - расход воды на производственные и бытовые нужды промышленного предприятия;
 - расход воды на нужды пожаротушения;

- построение суточных графиков водопотребления населенного пункта и работы насосной станции первого подъема (НСI) и насосной станции второго подъема (НСII);
- решение общей схемы водоснабжения населенного пункта и трассировка сети;

Раздел 2:

- подготовка сети к гидравлическому расчету;
 - определение основных расчетных режимов работы системы подачи и распределения воды;
 - определение удельного расхода, путевых и узловых отборов воды из сети;
 - предварительное потокораспределение воды для основных расчетных случаев;
 - выбор оптимальных диаметров труб на магистралях и назначение диаметров труб перемычек;
- гидравлический расчет (увязка) водопроводной сети населенного пункта;
- определение диаметров водоводов, напора насосов;
- построение пьезометрического профиля;
- определение емкости и размеров резервуаров чистой воды;
- подбор насосного оборудования и построение графика совместной работы насосов на водоводы.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Как производится гидравлический расчет разветвленных сетей?
2. Нормы водопотребления и определение расчетных расходов воды.
3. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом?
4. Какие исходные данные к курсовому проекту использованы?
5. Каковы особенности расчета сетей с контррезервуарами?
6. На основании каких теоретических положений находилось решение потокораспределения?
7. Назовите основные принципы назначения расчетной схемы водопотребления в городских водопроводных сетях.
8. Как работает система при тушении пожара?
9. Какие варианты решений рассматривались?
10. Какие критерии выбора решения использовались?
11. Как определяется производительность и высота подъема насосов 2-го подъема при различных расчетных случаях системы водоснабжения?
12. Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях.
13. Какими источниками информации пользовались?
14. Как производится выбор типа труб для водопроводных сетей.
15. Назовите методы перехода водопроводных линий через реки.
16. Как оценить полученный результат выполненного курсового проекта?
17. Расчетная схема отдачи воды из сети. Определение удельных, путевых и узловых расходов воды.
18. Как производится гидравлический расчет кольцевых сетей по методу Лобачева?
19. Как исправить выявленные в курсовом проекте ошибки?
20. Роль водонапорной башни, определение ее высоты, места расположения на плане объекта.
21. Сущность метода внешней увязки системы подачи и распределения воды.
22. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
23. Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети.
24. Как определяются узловые расходы?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. *Перечень форм текущего контроля:* контрольная работа в 6 семестре очной и заочной формы обучения

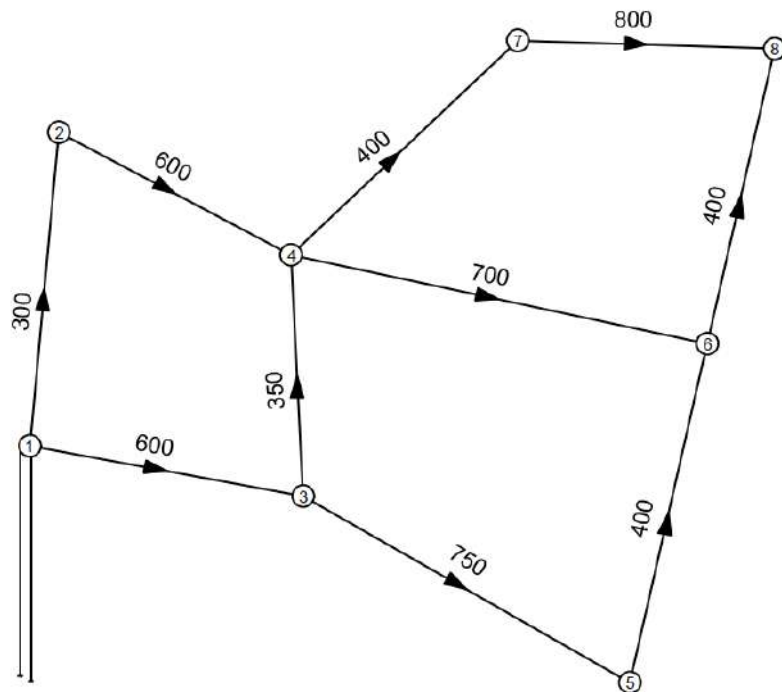
- контрольная работа;

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Примерное задание для контрольной работы.

«При заданных узловых расходах сделайте предварительное потокораспределение. И подберите экономически целесообразные диаметры труб, задаваясь материалом трубопроводов». Схема прилагается. Разнообразие вариантов задания определяется различными значениями узловых отборов.

Пример: Проведите предварительное потокораспределение для системы (схема прилагается) при известных узловых отборах. Подберите предварительные диаметры, материал труб – сталь.



Значения узловых отборов

№ узла	1	2	3	4	5	6	7	8
$q_{уз}$, л/с	15	12	16	18	30	22	24	16

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы
--	--	---	--	---

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоснабжение. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. – М.: ИНФРА – М, 2015 – 435 с.	100
2	Орлов В.А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок.: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 160 с.	15
3	Орлов В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учебное пособие – М.:Академия, 2010.-301 с.	200
4	Орлов В.А. Хренов К.Е. Диагностика трубопроводных сетей: монография – М.: АСВ, 2018. 99 с.	30
4	Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие. - 9-е изд., исправленное. - М.: ООО «БАСТЕТ», 2016г. – 428с.	
5	Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В. Бестраншейные технологии: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 224 с.	10

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1231

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>panoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предо-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>ставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Алексеев С.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25 » августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водоотводящие сети» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает нормативную и нормативно-техническую базу в области инженерных изысканий и проектирования водоотводящих сетей населенных мест и сооружений на них.</p> <p>Знает принципы проектирования водоотводящих сетей для отведения бытовых и производственных сточных вод, и сооружений на них, инженерного оборудования, принципы разработки систем и схем водоотведения городов и населенных мест.</p> <p>Имеет навыки применения основных положений, нормативной, нормативно-технической, методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий.</p>
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<p>Знает технологии и методы расчетов водоотводящих сетей городов и населенных мест, в том числе с применением программно-вычислительных комплексов.</p> <p>Имеет навыки проведения инженерных изысканий для разработки проектных решений по водоотводящим сетям населенных мест.</p> <p>Имеет навыки применения современных методов расчетов и проектирование водоотводящих сетей и конструкций сооружений на них в соответствии с техническим заданием, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.</p>
ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<p>Знает конструктивное устройство, принципы проектирования и методы строительства водоотводящих сетей и сооружений на них.</p> <p>Имеет навыки проектирования водоотводящих сетей населенных мест и сооружений на них.</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает современные тенденции и перспективные направления развития систем водоотведения населенных мест и промышленных предприятий, передовые методы строительства и эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	6	8		6					Контрольная работа р.1-4
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	6	8		10		24	56	36	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	6	6		6					

4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	6	10		10					
	Итого:		32		32		24	56	36	Курсовой проект Зачет с оценкой

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР	К	
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	6								<i>Контрольная работа р.1-4</i>
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	6	2		2		2	166	8	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	6								
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	6								
	Итого:		2		2		2	166	8	Курсовой проект Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Тема 1. Введение. Краткая история развития систем водоотведения. Назначение и требования к системам водоотведения. Нормативные документы: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Сточные воды и их классификация. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей. Тема 2. Системы и схемы водоотведения их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Максимальные и минимальные скорости движения сточных вод. Минимальные уклоны водоотводящих сетей. Тема 4. Разработка схемы водоотведения. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности и плана населенного пункта. Профиль и глубины заложения трубопроводов водоотводящих сетей.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Тема 5. Требования, предъявляемые к трубам. Колодцы, камеры, дюкеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечения водоотводящих сетей с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	Тема 6. Конструирование водоотводящих сетей. Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Особенности устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Тема 7. Насосные станции в системах водоотведения, особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций. Тема 8. Особенности и принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Основные сведения о схемах и системах водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	Основные сведения о проектировании и расчете водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Основные сведения о трубопроводах и сооружениях на водоотводящих сетях.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	Основные сведения о конструировании водоотводящих сетей, перекачке сточных вод, принципах проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.

4.2.Лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия. Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы и схемы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Работа с нормативными документами: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Анализ состава сточных вод, особенности формирования и режимы поступления в водоотводящие сети. Выбор системы и схемы водоотводящих сетей населенных пунктов.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	Трассирование трубопроводов уличной сети населенного пункта Определение расчетных расходов бытовых вод населенного пункта. Определение расчетных расходов сточных вод промышленных предприятий.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Гидравлический расчет сети и построение профиля главного и уличного коллекторов. Проектирование и гидравлический расчет дюкеров. Проектирование перепадных колодцев, разделительных камер и др. сооружений.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения атмосферных стоков.	Основные требования и приемы конструирования водоотводящих сетей. Проработка исходных данных для проектирования районной или главной канализационной насосной станции. Компонровка оборудования и подбор насосов. Гидравлический расчет коллекторов сетей для отведения атмосферных осадков.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы и схемы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Работа с нормативными документами: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	Формы и порядок работы с расчетными таблицами для выполнения курсового проекта. Объяснение порядка подготовки к контрольной работе. Порядок подготовки к контрольной работе.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Гидравлический расчет сети и построение профиля главного и уличного коллекторов.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения атмосферных стоков.	Проработка исходных данных для проектирования районной или главной канализационной насосной станции. Гидравлический расчет коллекторов сетей для отведения атмосферных осадков.

4.4 Компьютерные практикумы – не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы и схемы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения атмосферных стоков.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы и схемы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<p>Тема 1. Введение. Краткая история развития систем водоотведения. Назначение и требования к системам водоотведения. Нормативные документы: ФЗ, СП, СНИПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Сточные воды и их классификация. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей.</p> <p>Тема 2. Системы и схемы водоотведения их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование.</p> <p>Работа с нормативными документами: ФЗ, СП, СНИПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др.</p> <p>Анализ состава сточных вод, особенности формирования и режимы поступления в водоотводящие сети.</p> <p>Выбор системы и схемы водоотводящих сетей населенных пунктов.</p>
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	<p>Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Максимальные и минимальные скорости движения сточных вод. Минимальные уклоны водоотводящих сетей.</p> <p>Тема 4. Разработка схемы водоотведения. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности и плана населенного пункта. Профиль и глубины заложения трубопроводов водоотводящих сетей.</p> <p>Трассирование трубопроводов уличной сети населенного пункта Определение расчетных расходов бытовых вод населенного пункта. Определение расчетных расходов сточных вод промышленных предприятий.</p>
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	<p>Тема 5. Требования, предъявляемые к трубам. Колодцы, камеры, дюкеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечения водоотводящих сетей с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.</p> <p>Гидравлический расчет сети и построение профиля главного и уличного коллекторов. Проектирование и гидравлический расчет дюкеров. Проектирование перепадных колодцев, разделительных камер и др. сооружений.</p>
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения атмосферных стоков.	<p>Тема 6. Конструирование водоотводящих сетей. Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Особенности устройства сетей в особых климатических зонах (условиях).</p> <p>Тема 7. Насосные станции в системах водоотведения, особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций.</p> <p>Тема 8. Особенности и принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.</p> <p>Основные требования и приемы конструирования водоотводящих сетей. Проработка исходных данных для проектирования районной или главной канализационной насосной станции. Компоновка оборудования и подбор насосов. Гидравлический расчет коллекторов сетей для отведения атмосферных осадков.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенции показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную и нормативно-техническую базу в области инженерных изысканий и проектирования водоотводящих сетей населенных мест и сооружений на них.	1	Зачет с оценкой Курсовой проект
Знает принципы проектирования водоотводящих сетей для отведения бытовых и производственных сточных вод, и сооружений на них, инженерного оборудования, принципы разработки систем и схем водоотведения городов и населенных мест.	2, 3	Контрольная работа Зачет с оценкой

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки применения основных положений, нормативной, нормативно-технической, методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий.	1, 2, 3	Курсовой проект
Знает технологии и методы расчетов водоотводящих сетей городов и населенных мест, в том числе с применением программно-вычислительных комплексов.	2	Контрольная работа Курсовой проект
Знает конструктивное устройство, принципы проектирования и методы строительства водоотводящих сетей и сооружений на них.	4	Контрольная работа Зачет с оценкой
Имеет навыки проведения инженерных изысканий для разработки проектных решений по водоотводящим сетям населенных мест.	1, 2	Курсовой проект
Имеет навыки применения современных методов расчетов и проектирование водоотводящих сетей и конструкций сооружений на них в соответствии с техническим заданием, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	2, 3	Курсовой проект
Имеет навыки проектирования водоотводящих сетей населенных мест и сооружений на них.	3, 4	Курсовой проект
Знает современные тенденции и перспективные направления развития систем водоотведения населенных мест и промышленных предприятий, передовые методы строительства и эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них.	1, 4	Зачет с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)

	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

дифференцированный зачет (зачет с оценкой) проводится в 6 семестре для очной и заочной форм обучения;

защита курсового проекта проводится в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре для очной и заочной форм обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Системы и схемы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<p>Нормативные документы, регламентирующие разработку схем водоотведения населенных пунктов.</p> <p>Представить общую схему водоотведения, каковы её элементы и их назначение?</p> <p>В чем существенные отличия бытовых, производственных и дождевых сточных вод?</p> <p>Какие целевые задачи решают при выборе системы водоотведения для города?</p> <p>Какие существуют основные виды схем водоотводящих сетей города</p> <p>Какие существуют основные типы систем для отведения городских сточных вод и атмосферных осадков?</p> <p>Неполная раздельная система водоотведения</p> <p>Определение максимального притока сточных вод от предприятия</p> <p>Санитарная и экономическая оценка систем водоотведения</p> <p>Представить схему и указать преимущества и недостатки перпендикулярной схемы водоотведения.</p> <p>Представить схему и указать преимущества и недостатки пересеченной схемы водоотведения.</p> <p>Представить схему и указать преимущества и недостатки зонной схема водоотведения.</p> <p>Представить схему и указать преимущества и недостатки радиальной (децентрализованной) схемы водоотведения.</p>

		<p>Представить схему и указать преимущества и недостатки комбинированной схемы водоотведения.</p> <p>Описать особенности и указать преимущества и недостатки полной раздельной системы водоотведения.</p> <p>Сравнить общесплавную и полураздельную систему водоотведения с санитарно-экологической и технико-экономической точек зрения.</p> <p>Каковы преимущества и недостатки полураздельной системы водоотведения.</p> <p>Каковы особенности и область применения неполной раздельной системы водоотведения.</p>
2	<p>Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод</p>	<p>Понятие диктующих точек и диктующих веток сети при расчёте водоотводящей сети города.</p> <p>Понятие минимальной и максимальной глубины заложения водоотводящей сети, способ определения?</p> <p>Трубы, принимаемые для прокладки водоотводящих сетей.</p> <p>Метод предельных интенсивностей расчёта водостоков. Расчетная интенсивность дождя.</p> <p>Какова методика разработки схем городских водоотводящих сетей? В чем необходимость и каковы и способы обеспечения вентиляции коллекторов водоотводящей сети?</p> <p>Каковы основные принципы гидравлического расчета водоотводящего коллектора?</p> <p>Методика построения продольного профиля водоотводящего коллектора.</p> <p>Каковы должны быть расчетные режимы движения сточных вод в самотечной водоотводящей сети?</p> <p>Принципы гидравлического расчета самотечного водоотводящего коллектора.</p> <p>Построение продольного профиля водоотводящего коллектора.</p> <p>Обоснование выбора системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.</p> <p>Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.</p> <p>Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.</p> <p>Используемый метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.</p>
3	<p>Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.</p>	<p>Какие новые материалы и оборудование внедряются в проектировании и строительстве водоотводящих сетей?</p> <p>Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта?</p> <p>Каковы режимы движения сточных вод в водоотводящем коллекторе?</p> <p>Каково расчетное наполнение в трубопроводах самотечных коллекторов и почему?</p> <p>Канализационные колодцы, их назначение и классификация.</p> <p>Способы устройства пересечений самотечных трубопроводов с искусственными и естественными препятствиями.</p> <p>Принципы гидравлического расчета дюкера.</p> <p>Какие альтернативные варианты должны быть проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?</p> <p>Привести классификацию материалов трубопроводов.</p> <p>Каковы преимущества и недостатки трубопроводов, изготовленных из различных материалов?</p> <p>Каковы значения минимальных и максимальных скоростей течения жидкости трубопровода?</p>

4	<p>Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод.</p> <p>Принципы проектирования сетей для отведения атмосферных стоков.</p>	<p>Назначение канализационных насосных станций, обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?</p> <p>Чем обосновывается выбор типа труб для устройства самотечных и напорных коллекторов?</p> <p>Какие новые технические решения внедряются в проектировании водоотводящих сетей?</p> <p>Устройство и подбор оборудования канализационной насосной станции.</p> <p>Способ определения требуемой геометрической высоты подъема воды для подбора насосов канализационной насосной станции.</p> <p>Привести принципы, положенные в основу проектирования ливневой канализационной сети.</p> <p>Каковы особенности устройство и эксплуатация водоотводящей сети и сооружений в особых климатических зонах?</p>
---	---	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

Общая тема: Водоотводящая сеть населенного пункта (генплан города, показатели основных абонентов системы водоотведения и климатические данные по вариантам задания)

1. Водоотводящая сеть города (показатели по вариантам).
2. Водоотводящая сеть поселка городского типа (показатели по вариантам).
3. Водоотводящая сеть населенного пункта с градообразующим предприятием (показатели по вариантам).

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

Типовое задание на выполнение курсового проекта по дисциплине "Водоотводящие сети" содержит цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

Графическая часть курсового проекта состоит из 2-х листов формата А1 с изображением на них Схемы водоотведения населенного пункта и Продольного профиля главного коллектора городской водоотводящей сети.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта.

1. Нормативные и нормативно-технические документы использованные при разработке курсового проекта?
2. Обоснование выбора принятой в проекте системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.
3. Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.
4. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.
5. Использованный метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.
6. Какой метод расчета самотечной водоотводящей сети положен в основу использованного при проектировании программно-вычислительного комплекса?
7. Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?

8. Назначение запроектированных канализационных насосных станций обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?
9. Дать обоснование типам труб принятым в проекте для устройства самотечных и напорных коллекторов.
10. Какие новые технические решения использованы в курсовом проекте?
11. Какие новые материалы и оборудование приняты в курсовом проекте?
12. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (Контрольная работа выполняется на практических занятиях, в конце 6 семестра для очной и заочной форм обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Водоотводящие сети»

Типовые задания к контрольной работе:

На основе генплана населенного пункта и исходных данных по населенному пункту выполнить:

- выполнить трассировку водоотводящей сети населенного пункта;
- выполнить расчет площадей кварталов по районам населенного пункта;
- рассчитать модули стока по районам населенного пункта;
- рассчитать средние и максимальные расходы бытовых сточных вод населенного пункта по районам и в целом по населенному пункту;
- схематично изобразить дюкер, перепадной колодец и разделительную камеру;
- указать конструкцию примененной в схеме насосной станции.

Планы населенного пункта и исходные цифровые данные для расчетов выдаются обучающимся по вариантам.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с.	71
2	Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" / Т. Г. Федоровская [и др.]. - Москва : АСВ, 2015. - 142 с.	125
3	Воронов, Ю. В. История отрасли и введение в специальность "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] : учебник для вузов / Ю. В. Воронов, Е. А. Пугачев ; под общ.ред. Ю. В. Воронова ; - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 388 с.	70
4	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 472 с.	30

5	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина - Москва : МГСУ, 2014. - 242 с.	50
6	Орлов, В.А. Диагностика трубопроводных сетей [Текст] : [монография] / В. А. Орлов, К. Е. Хренов. - Москва : АСВ, 2018. - 99 с.	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Расчет и проектирование водоотводящих сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. Е. Алексеев ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (9 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1875-9 (сетевое).	Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/116.pdf
2	Храменков С.В. Трубы из высокопрочного чугуна для систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ Храменков С.В., Алиференков А.Д., Примин О.Г.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 200с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30425 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1221

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.05	Строительство инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Попков А.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительство инженерных систем» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования и строительства инженерных систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	<p>Знает виды и особенности основных строительных процессов при возведении систем и сооружений, технологии их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования, методы и способы производства строительного-монтажных работ;</p> <p>Знает конструктивные параметры основных сооружений, мероприятия обеспечивающие долговечность конструкций в условиях России.</p> <p>Имеет навыки разрабатывать технологические карты строительного процесса строительства систем и сооружений с применением эффективных технологий строительного производства;</p> <p>Имеет навыки определять состав и объёмы основных земляных, строительного-монтажных и специальных работ при возведении заданного сооружения (или группы сооружений) или прокладке наружных сетей.</p>
ПК-16 знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	<p>Знает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по проектированию, строительству и эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p>Имеет навыки составлять календарный план-график производства основных земляных, строительного-монтажных и специальных работ;</p> <p>Имеет навыки разрабатывать строительный генеральный план при производстве земляных работ на площадке строительства очистных сооружений или прокладке сетей наружных трубопроводов.</p> <p>Имеет навыки выбирать и обосновывать методы производства работ, а также основные технические средства для их производства;</p> <p>Имеет навыки определять основные технико-экономические показатели при производстве земляных и строительного-монтажных работ.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Строительство наружных сетей.	7	20		6					Контрольная работа
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	7	20		6		24	65	27	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	7	8		4					
	Итого:		48		16		24	65	27	Защита курсового проекта, Зачет с оценкой (Дифференцированный зачет)

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Строительство наружных сетей.	9							Контрольная работа	
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	9	2		2		2	166		8
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	9								
	Итого:		2		2		2	166	8	Защита курсового проекта, Зачет с оценкой (Дифференцированный зачет)

3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	<p>1. <i>Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб.</i> Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб.</p> <p>2. <i>Прокладка трубопроводов из металлических труб.</i> Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею.</p> <p>3. <i>Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами</i> Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре.</p> <p>4. <i>Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров</i> Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж</p>

		балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров. 5. <i>Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов</i> Испытания трубопроводов. Приемка трубопроводов. 6. <i>Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения.</i>
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	7. <i>Технология строительства основных сооружений инженерных систем.</i> Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений. 8. <i>Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.</i> 9. <i>Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона.</i> Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений. Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке. 10. <i>Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.</i> Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков. 11. <i>Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом</i> Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования сооружений .	12. <i>Монтаж технологического оборудования.</i> Типы производства. Гибкое инновационное производство. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Основные вопросы строительства наружных сетей
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Основные вопросы технологии строительства основных сооружений инженерных систем
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования сооружений.	Основные вопросы монтажа внутренних инженерных систем и технологического оборудования

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования сооружений.	Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем.
Итого		

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Нормативные документы. Объяснение порядка определения объемов работ при строительстве основных сооружений Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы Объяснение порядка подготовки к зачету с оценкой.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования сооружений.	

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовому проекту осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового

проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования сооружений.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	<p>1. <i>Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб.</i> Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб.</p> <p>2. <i>Прокладка трубопроводов из металлических труб.</i> Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею.</p> <p>3. <i>Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами</i> Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре.</p> <p>4. <i>Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров</i> Назначение и область применения. Монтаж подвесных</p>

		<p>трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров.</p> <p><i>5. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов</i></p> <p>Испытания трубопроводов. Приемка трубопроводов.</p> <p><i>6. Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.</p>
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	<p><i>7. Технология строительства основных сооружений инженерных систем.</i></p> <p>Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений.</p> <p><i>8. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.</i></p> <p><i>9. Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона.</i></p> <p>Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений. Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке.</p> <p><i>10. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.</i></p> <p>Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков.</p> <p><i>11. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом</i></p> <p>Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций</p> <p>Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем</p>
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования сооружений.	<p><i>12. Монтаж технологического оборудования.</i></p> <p>Типы производства. Гибкое инновационное производство. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка насосного оборудования к монтажу.</p>

		<p>Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем</p> <p>Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем.</p>
--	--	--

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

4. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительство инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает виды и особенности основных строительных процессов при возведении систем и сооружений, технологии их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования, методы и способы производства строительно-монтажных работ	1, 2,3	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) Контрольная работа
Знает конструктивные параметры основных сооружений, мероприятия обеспечивающие долговечность конструкций в условиях России	1, 2, 3	Контрольная работа Курсовой проект
Имеет навыки разрабатывать технологические карты строительного процесса строительства систем и сооружений с применением эффективных технологий	1, 2, 3, 4	Контрольная работа

строительного производства		Курсовой проект
Имеет навыки определять состав и объёмы основных земляных, строительного-монтажных и специальных работ при возведении заданного сооружения (или группы сооружений) или прокладке наружных сетей	1, 2, 3	Контрольная работа Курсовой проект
Знает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по проектированию, строительству и эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) Контрольная работа
Имеет навыки составлять календарный план-график производства основных земляных, строительного-монтажных и специальных работ	1, 2, 3	Контрольная работа Курсовой проект
Имеет навыки разрабатывать строительный генеральный план при производстве земляных работ на площадке строительства очистных сооружений или прокладке сетей наружных трубопроводов	1, 2, 3	Контрольная работа Курсовой проект
Имеет навыки выбирать и обосновывать методы производства работ, а также основные технические средства для их производства	1, 2, 3	Контрольная работа Курсовой проект
Имеет навыки определять основные технико-экономические показатели при производстве земляных и строительного-монтажных работ	1, 2, 3	Контрольная работа Курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета – не предусмотрено учебным планом

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения), и в 10 семестре (заочная форма обучения)

защита курсового проекта в 6 семестре (очная форма обучения), и в 10 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Строительство наружных сетей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материалы труб для наружных сетей. 2. Монтаж трубопроводов из стальных труб. 3. Монтаж трубопроводов из чугунных труб. 4. Монтаж трубопроводов из пластмассовых труб. 5. Монтаж трубопроводов из железобетонных и полимербетонных труб. 6. Монтаж трубопроводов из асбестоцементных труб. 7. Монтаж трубопроводов из керамических труб. 8. Прокладка трубопроводов в многолетнемерзлых грунтах. 9. Устройство переходов через естественные и искусственные преграды. 10. Гидравлические испытания. 11. Гидроизоляция трубопроводов. 12. Требования к материалу труб. 13. Трубопроводная арматура и требования к ней. 14. Прокладка надземных сетей 15. Устройство проходных и непроходных каналов
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	<ol style="list-style-type: none"> 16. Индустриальные методы строительства сооружений. 17. Монтаж емкостных сооружений. 18. Возведение сооружений из монолитного бетона. 19. Требования к качеству монтажных работ и порядок их приемки. 20. Гидравлические испытания емкостных сооружений. 21. Гидроизоляция сооружений. 22. Метод бетонирования ВПТ. 23. Метод отдельного бетонирования. 24. Подбор механизмов для земляных работ. 25. Подбор подъемных механизмов. 26. Устройство днища для сооружений. 27. Торкретирование и железнение железобетонных конструкций. 28. Предварительно напряжённая арматура цилиндрических конструкций.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического	<ol style="list-style-type: none"> 29. Монтаж внутренних систем и оборудования. 30. Монтаж насосного оборудования. 31. Устройство фундаментов под технологическое

	оборудования сооружений.	оборудование. 32. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений. 33. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто 34. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов
--	--------------------------	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

1. Технология строительства сооружений очистки сточных вод (отстойники первичные, отстойники вторичные, аэротенки, контактные резервуары, решетки, песколовки).
2. Технология строительства сооружений очистки природных вод (отстойники, фильтры, резервуары чистой воды).
3. Технология прокладки трубопроводов (керамических, асбестоцементных, железобетонных, пластиковых и др.).

Содержание курсового проекта.

При выполнении проекта студент должен:

- 1) Выполнить вертикальную планировку площадки строительства в соответствии с заданными рабочими отметками, произвести привязку заданных сооружений, определить размеры котлованов, составить сводную таблицу баланса земляных масс, выполнить продольный разрез по очистным сооружениям с вертикальной привязкой сооружений в соответствии с потерями напора на них при самотечном режиме движения воды;
- 2) Определить состав и объёмы основных земляных, строительно-монтажных и специальных работ при возведении заданного сооружения (или группы сооружений);
- 3) Выбрать и обосновать методы производства работ, а также основные технические средства для их производства;
- 4) Разработать в соответствии с заданием технологические схемы и технологическую карту на производство работ;
- 5) Составить календарный план-график производства основных земляных, строительно-монтажных и специальных работ;
- 6) Разработать строительный генеральный план при производстве земляных работ на площадке строительства очистных сооружений;
- 7) Разработать стройгенплан при производстве строительно-монтажных работ для заданного сооружения (или группы сооружений);
- 8) Определить основные технико-экономические показатели при производстве земляных и строительно-монтажных работ.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ/курсовых проектов.

Типовое задание на выполнение курсового проекта по дисциплине "Строительство инженерных систем" содержит цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

Графическая часть курсового проекта состоит из 1-го листа формата А1 с изображением основных схем монтажа, строительного генерального плана, разрезов, календарного плана при строительстве систем трубопроводов или сооружений. Курсовой проект оформляется в соответствие с нормативными требованиями, предъявляемыми к проектной документации в строительстве и "Положением о курсовом проекте (работе) обучающихся в НИУ МГСУ.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов.
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб.
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб.
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами.
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров.
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов.
7. Ремонт и реконструкция наружных сетей.
8. Технология строительства основных сооружений инженерных систем.
9. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
10. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
11. Возведение сооружений из монолитного бетона.
12. Монтаж сборных сооружений
13. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
14. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
15. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».
16. Монтаж технологического оборудования сооружений.
17. Подбор основных комплектов машин для комплексной механизации.
18. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов.
19. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб.
20. Прокладка трубопроводов из металлических труб.
21. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами.
22. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров.
23. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов.
24. Ремонт и реконструкция наружных сетей.
25. Технология строительства основных сооружений инженерных систем.
26. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
27. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
28. Возведение сооружений из монолитного бетона.
29. Монтаж сборных сооружений
30. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
31. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
32. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».
33. Монтаж технологического оборудования сооружений.
34. Подбор основных комплектов машин для комплексной механизации.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

Контрольная работа выполняется на практических занятиях, в конце седьмого семестра (очная форма обучения) и в конце девятого семестра (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания контрольной работы для всех форм обучения

Контрольные вопросы по разделу: “ Строительство наружных сетей ”

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов
7. Ремонт и реконструкция наружных сетей

Контрольные вопросы по разделу: “ Технология строительства основных сооружений инженерных систем ”

8. Технология строительства основных сооружений систем.
9. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
10. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
11. Возведение сооружений из монолитного бетона.
12. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
13. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
14. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».

Контрольные вопросы по разделу: “ Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования ”

15. Монтаж технологического оборудования сооружений.
16. Основные машины для комплексной механизации
17. Устройство фундаментов под технологическое оборудование.
18. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений.
19. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто
20. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов

Контрольная работа по дисциплине может проводиться в форме тестирования (аудиторная форма текущего контроля) для всех форм обучения

Тесты по дисциплине для контрольной работы (Раздел “Водозаборные сооружения поверхностных источников” и раздел “Водозаборные сооружения подземных источников”)

1. Целью строительного производства является?

- (!) капитальное строительство
- (?) элементы строительной продукции
- (?) смонтированное оборудование

2. Состав подготовительных работ при реконструкции действующего предприятия зависит:

- (!) от местных условий
- (?) от подготовительного периода
- (?) от основных строительного-монтажных работ

3. Работы по монтажу систем водо -, газо -, паро-, электроснабжения, монтаж технологического оборудования и др. относятся к:

- (?) общестроительные,
- (?) специальные,
- (!) вспомогательные,
- (?) транспортные.

4.Какой нормативный документ определяет общие требования по безопасности труда в строительстве?

- (?) СНИП 12-01-2004
- (?) СНИП12-03-2001
- (!) СНИП 12-02-2002

5.Какова минимальная величина опирания плит перекрытий на несущие стены, выполненные вручную, в кирпичных и каменных зданиях в сейсмических районах?

- (?) не менее 100мм
- (?) не менее 120мм
- (?) не менее 180 мм
- (!) не менее 200 мм

6.Строительные процессы бывают:

- (?) организационные.
- (?) индивидуальные.
- (!) основные.

7. Основными государственными нормативными документами, регламентирующими строительство и обязательными к исполнению, являются:

- (?) стандарты,
- (?) приказы руководителя строительной организации,
- (!) технические регламенты, строительные нормы и правила,
- (?) руководящие документы министерств и ведомств.

8. Процесс технологически связанных операций, выполняемых, одним составом исполнителей называют:

- (!) рабочим
- (?) комплексным

9. Способ кладки, использующийся при кладке забутки и верстовой части стен «в пустошовку»?

- (!) вприсык.
- (?) в прижим,
- (?) вприсык с подрезкой

10. Способ кладки, использующийся при кладке забутки и верстовой части стен «в пустошовку», где излишки выдавленного раствора срезаются кельмой?

- (?) вприсык,

- (?) в прижим,
- (!) вприсык с подрезкой.

11. При кладке стен толщиной до 1.5 кирпича, столбов и перегородок часто назначают звено?

- (?) двойку.
- (?) тройку,
- (!) пятёрку,
- (?) шестёрку

12. При кладке стен толщиной в 1.5 кирпича и более следует назначать звено?

- (?) двойку,
- (?) тройку.
- (?) пятёрку,
- (!) шестёрку

13. При кладке стен толщиной 2... 2,5 кирпича нужно назначать звено?

- (?) двойку,
- (?) тройку,
- (!) пятёрку.
- (?) шестёрку

14. При организации поточно-конвейерного метода назначают звено?

- (?) двойку,
- (?) тройку,
- (?) пятёрку,
- (!) шестёрку.

15. Мастичную теплоизоляцию устраивают по поверхности трубопроводов и оборудования, нагретых до:

- (?) проектной температуры,
- (?) отрицательной температуры,
- (!) до плюсовой температуры

16. При возведении промышленных печей, холодильников, при бесканальной прокладке теплосетей применяют:

- (!) обычную теплоизоляцию,
- (?) литую теплоизоляцию.
- (?) наливную теплоизоляцию

17. Теплоизоляция выполняется из гибких рулонных материалов и изделий (минвата, пенополистирол, стекловата и др.):

- (?) обычная,
- (!) усиленная,
- (?) обволакивающая.

18. Индустриальная и широко применяющаяся теплоизоляция для изоляции горячих и холодных поверхностей:

- (?) из фольги и минваты,
- (!) из сборных изделий.
- (?) из минваты

19. Гидроизоляционные покрытия устраивают для защиты конструкций и сооружений от агрессивного воздействия:

- (?) воздуха,
- (!) температуры,
- (?) влаги.

20. Обмазочную гидроизоляцию выполняют после:

- (!) сушки изолируемой поверхности и огрунтовки.
- (?) сушки изолируемой поверхности,
- (?) огрунтовки,

21. Работы по установке в проектное положение и соединению в одно целое элементов строительных конструкций называют:

- (?) общестроительными
- (?) монтажными
- (!) специальными
- (?) заготовительными

22. Какова ширина мостиков или ходов через траншеи и канавы (согласно СНиП 12-03-2001)

- (?) 0,8м
- (?) 1,0м
- (!) 1,2м
- (?) 1,5м

23. При возведении зданий группируют работы по стадиям, в первую стадию входят:

- (?) штукатурные работы
- (?) монтаж строительных конструкций
- (!) устройство вводов коммуникаций

24. Бригады, скомплектованные из рабочих одной и той же или смежных специальностей для выполнения простых рабочих процессов, бывают:

- (?) специализированные,
- (!) комплексные,
- (?) монтажные,
- (?) простые.

25. Могут ли быть заменены предусмотренные проектом грунты насыпей?

- (?) по согласованию с проектной организацией
- (!) по согласованию с заказчиком и проектной организацией
- (?) по согласованию с заказчиком

26. Выделяемые фронт работ для бригады рабочих или делянка для звена бригады должны обеспечивать бригаду или звено работой в течении:

- (?) 1 часа,
- (!) смены,
- (?) недели,
- (?) месяца.

27. В зависимости от каких нормируемых показателей качества подразделяется на классы песок для строительных работ?

- (?) в зависимости от зернового состава

- (!) в зависимости от содержания пылевидных и глинистых частиц
- (?) в зависимости от содержания глинистых частиц и зернового состава
- (?) в зависимости от зернового состава, содержания пылевидных и глинистых частиц

28. Качество выполнения СМР оценивается:

- (!) визуально
- (?) разработкой проектно-сметной документацией
- (?) применяемых материалов и изделий

29. Количество доброкачественной строительной продукции, выработанной за единицу времени, определяется:

- (!) производительностью труда,
- (?) нормой выработки,
- (?) нормой времени,
- (?) трудовым показателем.

30. Какую прочность должен иметь бетон или раствор в замоноличенных стыках железобетонных конструкций ко времени распалубки при отсутствии такого указания в проекте?

- (?) не ниже 50%
- (?) не ниже 70%
- (!) не ниже 80%

31. На методы выполнения строительных работ влияют?

- (?) заводы изготовители
- (!) конструктивные особенности зданий и сооружений
- (?) продолжительность строительства

32. Рабочее время, в течение которого рабочий производит единицу строительной продукции, называется:

- (?) производительностью труда,
- (?) нормой выработки,
- (!) нормой времени,
- (?) трудовым показателем.

33. В пределах каких марок подразделяют керамический кирпич и камни по прочности?

- (?) не более 1,5М
- (!) не более 2 м
- (?) не более 2 м
- (?) не более 3м

34. Комплекс работ, в результате которых получается незаконченная строительная продукция, называется?

- (?) монтажными
- (!) общестроительными
- (?) специальными

35. Состав и содержание проектных решений в ПОС и ППР определяются в зависимости от:

- (?) производителей строительных материалов,
- (!) вида и сложности объекта строительства,
- (?) стоимости объекта строительства,
- (?) решений авторского надзора.

36. В какой последовательности следует производить снятие опалубки после бетонирования конструкции на строительной площадке?

- (?) снятие опалубки следует производить после достижения бетоном 70% прочности
- (?) снятие опалубки следует производить после достижения бетоном 50% прочности
- (!) снятие опалубки следует производить после её предварительного отрыва от бетона

37. Главными и ответственными лицами, отвечающими за качество проектной документации, является?

- (!) ГИП
- (?) начальник участка (старший прораб)
- (?) бригадир

38. П О С разрабатывается:

- (!) органами строительного надзора,
- (?) генеральными подрядными строительно-монтажными организациями с привлечением других организаций,
- (?) генеральной проектной организацией с привлечением специализированных организаций,
- (?) органами экспертизы строительных проектов.

39. Укажите нормируемую толщину горизонтальных и вертикальных швов в каменной кладке из кирпича и камней правильной формы?

- (?) горизонтальный шов -10мм, вертикальный 8мм
- (!) горизонтальный шов -12мм, вертикальный 10мм
- (?) горизонтальный шов -14мм, вертикальный 12мм

40. Какие земляные сооружения называют постоянными?

- (!) каналы
- (?) канавы
- (?) кюветы

41. ППР разрабатывается:

- (?) органами строительного надзора,
- (!) генеральными подрядными строительно-монтажными организациями с привлечением других организаций,
- (?) генеральной проектной организацией с привлечением специализированных организаций,
- (?) органами экспертизы строительных проектов.

42. Какие требования предъявляются к отбору проб бетонной смеси на строительной площадке для монолитных конструкций?

- (?) следует отбирать не менее одной пробы за смену
- (?) следует отбирать не менее одной пробы в сутки.
- (!) следует отбирать не менее одной пробы в неделю

43. Какова периодичность определения удобоукладываемости бетонной смеси для каждой партии при её изготовлении?

- (!) не реже одного раза в смену в течение 15 мин. после выгрузки смеси из смесителя
- (?) не реже одного раза в сутки в течение 15 мин после выгрузки смеси из смесителя
- (?) не реже одного раза в смену после выгрузки смеси из смесителя

44. Вспомогательными земляными сооружениями являются?

- (!) водоотводные канавы
- (?) котлованы под фундамент
- (?) дороги

45. Проектная документация по организации строительства и технологии производства работ, выполняемая генеральной проектной организацией с привлечением специализированных организаций, является:

- (?) проектом производства работ (ППР),
- (?) картой трудовых процессов,
- (!) нарядом-заданием для бригад рабочих,
- (?) проектом организации строительства (ПОС).

46. Когда следует составлять акт освидетельствования скрытых работ, если последующие работы могут начаться после длительного перерыва?

- (?) по окончании работ
- (?) непосредственно перед производством последующих работ
- (!) по усмотрению заказчика

47. Временными земляными сооружениями являются?

- (?) каналы
- (?) канавы
- (!) котлованы

48. Оптимальную продолжительность строительства в целом, его очередей, отдельных объектов в увязке с нормами продолжительности строительства устанавливают:

- (!) в проекте производства работ (ППР),
- (?) в картах трудовых процессов,
- (?) в нарядах-заданиях для бригад рабочих,
- (?) в проекте организации строительства (ПОС).

49. Выемки шириной до 3 м и длинной, превышающей ширину, называют?

- (?) канавой
- (!) траншеей
- (?) подземными выработками

50. Проектная документация по организации строительства и технологии производства работ, выполняемая генеральной подрядной организацией с привлечением проектных, научных и других организаций, является:

- (?) проектом производства работ (ППР),
- (?) картой трудовых процессов,
- (!) нарядом-заданием для бригад рабочих,
- (?) проектом организации строительства (ПОС).

51. В зависимости от каких показателей паркетные щиты подразделяются на марки «А» и «Б»?

- (?) от породы древесины
- (?) от качества древесины
- (!) от породы и качества древесины лицевого покрытия

52. При отклонении положения сваи от вертикали более чем на 1% -

- (?) уплотняют бетонной смесью;
- (!) выправляют;

(?) забивают лёгкими ударами.

53. Способ погружения полых свай и стального шпунта в грунт:

- (!) вибрационный;
- (?) виброударный;
- (?) винтовой.

54. В основу ППР закладываются решения, принятые:

- (!) в градостроительном проекте,
- (?) в архитектурном проекте,
- (?) в строительном проекте,
- (?) в ПОС.

55. В целях укрепления слабых грунтов устраивают сваи:

- (!) песчаные и грунтовые;
- (?) буронабивные;
- (?) часто трамбованные;

56. Каким образом следует поступать с железобетонными сваями, имеющими поперечные и наклонные трещины шириной раскрытия более 0,3 мм?

- (?) по усмотрению заказчика
- (!) заменить
- (?) усилить согласно проекту
- (?) усилить железобетонной обоймой с толщиной стенок не менее 100мм или заменить

57. Среднее значение при устройстве свай:

- (?) отказ;
- (?) забивка;
- (!) залогом

58. Важнейшими частями ППР являются:

- (?) календарные и строительные генпланы,
- (?) разрешение на строительство объекта,
- (!) задание на проектирование объекта,
- (?) сводная ведомость объемов работ.

59. Количество правил разрезки кладки:

- (?) 5 правил;
- (!) 3 правила;
- (?) 2 правила.

60. Ряды камней в кладке располагают параллельно друг другу и перпендикулярно действующей нагрузке, это правило разрезки:

- (!) первое;
- (?) второе;
- (?) третье.

61. Сроки выполнения и технологическая последовательность отдельных строительных процессов регламентируются:

- (?) товаротранспортной накладной,
- (?) архитектурным проектом,
- (!) ПОС.

62. Для кладки пустотелых камней подвижность раствора должна быть:

- (!) 7...8 см;
- (?) 9...13 см;
- (?) 5...7 см.

63. Основной документ в строительстве, регламентирующий условия высокопроизводительного труда рабочих:

- (?) архитектурный проект,
- (!) карты трудовых процессов,
- (?) ПОС.
- (?) ППР.

64. Правильность кладки по высоте проверяют каждые:

- (?) 2 м;
- (?) 2,5 м;
- (!) 1 м.

65. Сборные ж/б, металлические, деревянные конструкции, лес, металл, трубы, технологическое оборудование с единичной массой груза свыше 50 кг относятся к следующей группе грузов:

- (!) штучные,
- (?) мелкоштучные,
- (?) кусковые, сыпучие и пылевидные,
- (?) вязкие и жидкие.

66. Компактные грузоподъемные устройства, подвешиваемые на опорах

- (?) домкрат
- (!) тали
- (?) копры

67. При толщине стены 38 см. назначают звено:

- (!) двойку;
- (?) пятёрку;
- (?) тройку.

68. Грузы с единичной массой менее 50 кг относятся к следующей группе грузов:

- (?) штучные,
- (?) мелкоштучные,
- (!) кусковые, сыпучие и пылевидные,
- (?) вязкие и жидкие.

69. Под оштукатуривание стены швы снаружи не заполняют раствором на глубину:

- (?) 5-10 мм;
- (!) 10-15 мм;
- (?) 15-20 мм.

70. Тяговые средства на железнодорожном транспорте:

- (?) трактор, бронетранспортер,
- (!) автомобиль, автосамосвал,
- (?) паровоз, электровоз, тепловоз,
- (?) конвейер, самолет, вертолет, дирижабль.

71. Каким способом удаляются после окончания сварки, установленные в сварных соединениях стальных строительных конструкций начальные и выводные планки?

- (!) любым доступным методом

- (?) по усмотрению подрядчика
- (?) ударным способом
- (?) способами, исключаящими ударные воздействия и повреждения основного металла

72. Установленная средняя толщина горизонтальных швов кирпичной кладки:

- (?) 12 мм;
- (!) 10 мм;
- (?) 15 мм.

73. Автопоезд состоит:

- (?) из тягача и прицепных звеньев в виде прицепов и полуприцепов,
- (?) из автомашины с самосвальным устройством,
- (!) из автомашины со стреловым краном,
- (?) из паровоза и вагонов.

74. Что включает в себя понятие «подрядные торги»?

- (?) выбор подрядчика для выполнения работ;
- (!) выбор подрядчика для выполнения работ на основе конкурса;
- (?) форма размещения заказов на строительство, предусматривающая выбор подрядчика для выполнения работ на основе конкурса.

75. Каким образом армируются перегородки из кирпича или камня в зданиях и сооружениях, возводимых в сейсмических районах?

- (!) на всю длину не реже через 500 мм по высоте стержнями общим сечением в шве не менее 0,2 см²;
- (?) на всю длину не реже через 700 мм по высоте стержнями общим сечением в шве 0,2 см²;
- (?) на всю длину не реже через 700 мм по высоте стержнями общим сечением в шве менее 0,2 см².

76. Какие аварии зданий допускается расследовать только местными комиссиями, без образования технических комиссий?

- (?) аварии на объектах 2-го уровня ответственности;
- (?) аварии на объектах 1-го уровня ответственности⁴
- (!) все аварии, связанные с обрушением отдельного элемента конструкции без несчастного случая.

77. Какова номинальная толщина защитного наружного слоя в 3-х слойных панелях с наружным слоем из легкого или тяжелого бетона?

- (?) не менее 30 мм;
- (?) не менее 20 мм;
- (!) не менее 15 мм, но не более 20 мм.

78. Вправе ли генподрядчик передать субподрядчикам все объемы строительно-монтажных работ, сохранив за собой только общие функции по руководству и организации работ?

- (?) не вправе;
- (!) вправе;
- (?) вправе, если иное не предусмотрено законом или договором.

79. Минимальная величина опирания плит перекрытий на несущие стены, выполненные вручную, в кирпичных и каменных зданиях в сейсмических районах:

- (?) не менее 100 мм;
- (?) не менее 200 мм;

(!) не менее 180 мм;

80. Имеют ли право специалисты, осуществляющие авторский надзор, потребовать прекращения работ, выполняемых с отступлениями от требований проекта или нарушениями строительных норм и правил?

(!) имеют;

(?) не имеют.

81. Чем характеризуется трудоёмкость процессов?

(!) затратами труда на его выполнение.

(?) затратами денежных средств на его выполнение;

(?) сложностью их выполнения;

(?) неверно ни 1 из вышеперечисленных утверждений,

82. При какой схеме перевозок используются автомобили или автопоезда с не сцепными звеньями?

(?) челночной схеме.

(?) маятниковой схеме;

(!) основной схеме;

(?) вспомогательной схеме;

83. При какой схеме перевозок один тягач работает последовательно с двумя и более прицепами?

(?) челночной схеме,

(?) маятниковой схеме.

(!) основной схеме,

(?) вспомогательной схеме

84. Способ укладки кирпича при возведении конструкций, воспринимающих значительные нагрузки:

(?) «в впрыск»

(?) «в пустошовку»

(!) «в прижим»

85. При кладке стен толщиной до 1,5 кирпича назначают звено:

(!) «двойку»;

(?) «тройку»;

(?) «пятёрку».

86. Временные дороги с двусторонним движением транспорта должны иметь ширину:

(!) 1 м,

(?) 3.5 м,

(?) 3 м,

(?) 12 м.

87. Качество заполнения швов проверяют по высоте этажа:

(!) 3 раза;

(?) 2 раза;

(?) 1 раз.

88. Что включает в себя понятие «дефект»?

(?) каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям

(!) несоответствие продукции требованиям ГОСТ, ТУ

(?) выявленные отклонения продукции от установленных показателей

89. Толщину швов кладки проверяют через:

(?) 3-4 ряда;

- (!) 5-6 рядов;
- (?) 6-7 рядов.

90. Подвесные канатные дороги относятся к следующему виду транспорта:

- (!) автомобильному,
- (?) железнодорожному,
- (?) специальному,
- (?) вертикальному.

91. Недостатки древесины:

- (?) лёгкость;
- (?) низкая теплопроводность;
- (!) коробление.

92. Возможность установки транспорта под загрузку и разгрузку в стесненных условиях с минимальными затратами времени называется:

- (?) производительностью,
- (?) мобильностью,
- (!) грузопотоком,
- (?) маневренностью.

93. Какие требования предъявляются к предприятию-изготовителю при отпуске потребителю стеновых бетонных камней с прочностью ниже их проектной марки?

- (?) предприятие выдаёт паспорт на продукцию.
- (?) предприятие выдаёт гарантию на достижение проектной марки.
- (!) предприятие выдаёт гарантию на достижение проектной марки в возрасте 28 суток со дня изготовления

94. Какой специальный метод бетонирования следует применять для бетонирования ответственных сильно армированных конструкций?

- (?) метод непрерывного бетонирования
- (?) метод напорного бетонирования
- (!) метод безнапорного бетонирования

95. Подлежат ли расследованию в общем порядке, установленном Госстроем России, аварии на объектах капитального ремонта?

- (?) да, подлежат
- (?) не подлежат
- (!) подлежат по решению территориальных органов власти

96. Стандартная длина брёвен:

- (!) 3 м;
- (?) 2 м;
- (?) 7 м.

97. Ствол диаметра в верхнем сечении более 12 см:

- (!) жердь;
- (?) подтоварник;
- (?) бревно.

98. Возможность приведения транспортного средства в транспортное состояние и перебазирование к месту погрузки или разгрузки с минимальными затратами времени называется:

- (?) производительностью,
- (!) мобильностью,
- (?) грузопотоком,
- (?) маневренностью.

99. При столярных работах используется:

- (?) дуб;
- (!) сосна;
- (?) ель.

100. При естественной сушке пиломатериал выдерживают:

- (?) 3 суток;
- (?) 10 суток;
- (!) 1,5 месяца.

101. Несущая тара с вместимостью более 1 м. куб., служащая для перевозки и временного хранения грузов без промежуточных перегрузок - это:

- (?) автосамосвалы,
- (!) транспортный трубопровод,
- (?) стационарные склады,
- (?) грузовые контейнеры многократного применения.

102. Основное достоинство поточных методов:

- (?) интенсивность потребления ресурсов;
- (?) количество рабочих, степень механизации и т.д.;
- (!) равномерность расходования материалов и выпуска продукции.

103. Трудной для разработки глины называют:

- (?) тяжёлой;
- (!) ломовой;
- (?) жирной.

104. Нахождение в местах производства погрузо-разгрузочных работ не допускается:

- (!) немаркированной и поврежденной тары,
- (?) автомобильного крана,
- (?) транспортных средств,
- (?) строповочных приспособлений.

105. В первую группу при разработке грунтов входят машины:

- (!) экскаваторы;
- (?) скреперы;
- (?) бульдозеры.

106. Технологическая карта состоит из разделов:

- (?) 2
- (!) 4
- (?) 6

107. Песчаные грунты называют:

- (?) не дренирующими;
- (!) дренирующими.

108. Типовые карты трудовых процессов состоят из разделов:

- (?) трёх;
- (?) четырёх;
- (!) двух.

109. Для повышения трещиностойкости железобетонные сваи подвергают:

- (!) предварительному напряжению;
- (?) пробной забивки;
- (?) установлению арматурного каркаса.

110. Строительство зданий и сооружений, осуществляемое на новых площадках по первоначально утвержденному проекту?

- (?) капитальное строительство
- (!) новое строительство
- (?) расширение действующего предприятия

111. Наземная постройка, которая служит для жизнедеятельности человека это?

(?) сооружение

(!) здание

112. Какими бывают строительные процессы?

(!) основными, вспомогательными, транспортными

(?) основными, транспортными, коммуникационными

(?) транспортными, измерительными, вспомогательными

113. По сложности производства строительный процессы делятся на?

(?) рабочие (простые)

(?) комплексные (сложные)

(!) рабочие и комплексные

114. Максимальная масса кирпича составляет?

(?) 4 кг

(!) 4.5 кг

(?) 3.5 кг

115. К внешне площадочным работам относят?

(!) Обеспечение строителей временной жилой площадью

(?) Устройство дорог, коммуникаций

(?) Расчистка и осушение территории снос строений

116. Машины служащие для перевозки жидких вяжущих материалов в разогретом состоянии

(?) самосвалы

(!) автогудронаторы

(?) тракторы

117. К внутривыездным работам относят?

(!) Расчистка и осушение территории снос строений

(?) Подводка к стройплощадке дорог и коммуникаций

(?) Обеспечение строителей временной жилой площадью

118. Какой самый максимальный разряд существует в тарифной сетке разрядов?

(?) 3

(!) 6

(?) 5

119. Максимальное количество человек в строй бригаде составляет?

(?) 15-20 человек

(?) 20-30 человек

(!) 50-60 человек

120. По своему строению грунты делят на?

(!) цементированные (скальные), не цементированные

(?) тяжелые

(?) жирные, легко разрабатываемые

121. Строительная продукция в виде полностью законченных зданий и сооружений называется:

(!) конечной,

(?) промежуточной,

(?) государственной,

(?) общественной.

122. Строительная продукция в виде производственных услуг специализированных и субподрядных организаций называется:

(!) конечной,

(?) промежуточной,

(?) государственной,

(?) общественной.

123. Рабочий процесс из технологически связанных между собой рабочих операций, осуществляемый одним составом исполнителей называется:

- (!) простым,
- (?) сложным,
- (?) комбинированным,
- (?) комплексным.

124. Подлежит ли возмещению вред, причинённый в результате незаконных действий должностных лиц контрольных и надзорных органов?

- (!) не подлежит
- (?) подлежит возмещению
- (?) по решению суда

125. Работы, связанные с возведением собственно строительных конструкций, бывают:

- (?) общестроительные,
- (?) специальные,
- (!) вспомогательные,
- (?) транспортные.

126. Укажите границы опасных зон по действию опасных факторов вблизи строящегося здания без учёта наибольшего габарита предмета в случае его падения со здания высотой 20м согласно СНиП 12-03-2001

- (?) 3м
- (!) 4м
- (?) 5м
- (?) 6м

127. Как часто конкретный государственный надзорный орган может производить плановые проверки на строящемся объекте:

- (?) раз в квартал
- (?) раз в полгода
- (?) один раз в год
- (!) не чаще одного раза в два года

128. В какой срок жалоба на постановление по делу об административных правонарушениях должна быть рассмотрена?

- (?) в 3-дневный срок
- (?) в 5-дневный срок
- (!) в 10-дневный срок

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его детали	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
---------------------------------------	---	---	--	---

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы/курсового проекта в 6 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительство инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 492 с.	25
2	Комаров А.С., Попков А.Г. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Издательство МИСИ-МГСУ, 2013, 79 с.	25

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие / .. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1316

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительство инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительство инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	К.т.н., профессор	Малявина Е.Г.
Доцент	К.т.н., доцент	Самарин О.Д.
Доцент	К.т.н.	Фролова А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» является формирование компетенций обучающегося в области тепловоздушного и влажностного режимов здания и его ограждающих конструкций, представляющих основу изучения технологии обеспечения микроклимата и теплозащиты зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8. Владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знает действующие методы и технологии в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.
	Умеет выбирать нормативы и методики, необходимые для проведения конкретных расчетов в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.
	Имеет навыки пользования нормативными документами и иными методиками и технологиями для выбора исходных данных и проведения расчетов в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.
ПК-9. Способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	Знает правила и методики расчета сопротивления теплопередаче ограждений, теплопотерь, теплопоступлений и воздухообмена помещений.
	Умеет определять требуемое и приведенное сопротивление теплопередаче ограждений, мощность систем отопления и другие составляющие теплового баланса помещений и воздухопроизводительность систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
	Имеет навыки оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами менеджмента качества.
ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров микроклимата помещений и теплозащиты здания.
	Умеет выбирать информацию отечественного и зарубежного опыта, необходимую для проведения конкретных расчетов в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.
	Имеет навыки использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта при проектировании теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Теплопередача через наружное ограждение	5	8		6					защита отчета по лабораторным работам (р.3,5); контрольная работа (р.1 – 7)
2	Защитные свойства наружных ограждений	5	8		6					
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	5	4	2	2					
4	Теплообмен в помещении	5	2		2					
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	5	4	2	4					
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	5	6		4					
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	5	8		8					
8	Энергопотребление и энергосбережение при	5	4							
							16	57	27	

	обеспечении микроклимата									
	Итого:	5	44	4	32		16	57	27	курсовая работа, дифференцированный зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Тепловлагодередача через наружное ограждение	7								контрольная работа (р.1 – 7)
2	Защитные свойства наружных ограждений	7								
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	7		1						
4	Теплообмен в помещении	7								
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	7		1	2					
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	7	2				2	164	8	
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	7								
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	7								
	Итого:	7	2	2	2		2	164	8	курсовая работа, дифференцированный зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теплопередача через наружное ограждение	Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности. Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения. Воздухопроницание через ограждающие конструкции. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.
2	Защитные свойства наружных ограждений	Тепловые, влажностные свойства и свойства воздухопроницаемости материалов. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче. Плоскость максимального увлажнения в ограждении. Сопротивление паропроницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждении за годовой период и условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания. Гравитационное и ветровое давление. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	Основное дифференциальное уравнение и методы его решения. Метод конечных разностей в прямоугольных координатах. Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу. Электротепловая аналогия. Основное дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Метод конечных разностей, как основа численных методов. Теплоустойчивость ограждений и помещения.
4	Теплообмен в помещении	Особенности теплообмена в помещении. Лучистый теплообмен между поверхностями. Коэффициенты облученности и лучистого теплообмена. Радиационная температура помещения. Особенности свободного конвективного теплообмена в помещении. Учет общей подвижности воздуха в помещении. Лучисто-конвективный и струйный теплообмен в помещении. Система основных уравнений теплообмена в помещении. Расчет стационарного теплового режима помещения с различными системами отопления. Тепловой баланс человека. Условия комфортности тепловой обстановки в помещении. Нормативные показатели микроклимата зданий различного назначения.
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного климата. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности. Вероятностно-статистическая модель

		наружного климата.
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	<i>I-d</i> -диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения. Теплопотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения. Воздействие окружающей среды на здание. Моделирование процессов формирования микроклимата. Виды моделирования. Понятие о математических и физических моделях формирования микроклимата. Моделирование теплового режима помещения. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года. Аэродинамика помещения. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий. Сравнение способов распределения воздуха в помещении. Конвективные струи.
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовое энергопотребление системами отопления. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Тепловлагодпередача через наружное ограждение	Основы теплопередачи в здании.
2	Защитные свойства наружных ограждений	Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям.
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу.
4	Теплообмен в помещении	Нормативные показатели микроклимата зданий различного назначения.
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	Нормирование параметров микроклимата. Расчетные параметры наружного климата.
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения.
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года.
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовое энергопотребление системами отопления.

4.2 Лабораторные работы
Форма обучения – очная.

	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	<p>Лабораторная работа №1. Расчет двухмерного температурного поля методом электротепловой аналогии. Изучение аналогии между процессами теплопроводности и электропроводности. Ознакомление с типами электрических моделей. Разработка электрической модели – геометрического аналога сечения угла наружной стены с использованием масштабов длины и температуры. Измерение электрических потенциалов, соответствующих заданным значениям температуры в сечении стены. Определение температуры в углу стены.</p>
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	<p>Лабораторная работа №2. Средства измерения параметров микроклимата. Методы и приборы для измерения температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха и записи изменения их во времени. Приборы и методы измерения и записи лучистых тепловых потоков.</p> <p>Лабораторная работа №3. Моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата. Методика определения коэффициента гидравлического трения и коэффициентов местных сопротивлений элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Лабораторная работа №4. Моделирование аэродинамики здания. Условия однозначности моделирования, использование явления автомодельности. Методика определения распределения статического давления на фасадах здания в аэродинамической трубе.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	<p>Лабораторная работа №1. Расчет двухмерного температурного поля методом электротепловой аналогии. Рассмотрение аналогии между процессами теплопроводности и электропроводности. Ознакомление с типами электрических моделей.</p>
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	<p>Лабораторная работа №2. Средства измерения параметров микроклимата. Ознакомление с основными приборами для измерения температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха и записи изменения их во времени.</p> <p>Лабораторная работа №3. Моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата. Ознакомление с лабораторным оборудованием для определения коэффициента гидравлического трения и коэффициентов местных сопротивлений элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Лабораторная работа №4. Моделирование аэродинамики здания. Ознакомление с методикой определения распределения статического давления на фасадах здания в аэродинамической трубе.</p>

4.3 Практические занятия
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Тепловлагопередача через наружное ограждение	<p>Наружные и внутренние условия. Выбор расчетных наружных и внутренних тепловлажностных условий.</p> <p>Требуемые сопротивления теплопередаче. Определение требуемых сопротивлений теплопередаче по санитарно-гигиеническим и энергосбережения условиям.</p>
2	Защитные свойства наружных ограждений	<p>Приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения. Определение тепловлажностных условий эксплуатации ограждения. Выбор теплотехнических характеристик материалов слоев ограждения. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены с учетом линейных и точечных неоднородностей. Определение распределения температуры по сечению наружной стены.</p> <p>Влажностный режим наружного ограждения. Проверка отсутствия конденсации внутри ограждения и на внутренней поверхности глади стены и в наружном углу. Расчет сопротивления паропрооницанию ограждения. Определение распределения парциального давления по сечению наружной стены</p> <p>Воздухопроницаемость наружного ограждения. Выбор конструкции окна из условия удовлетворения требуемому сопротивлению теплопередаче. Определение разности давлений по разные стороны окна. Расчет требуемого сопротивления воздухопроницанию.</p>
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	<p>Инженерные методы расчета сопротивления теплопередаче через сложное наружное ограждение. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения методом сложения проводимостей.</p> <p>Удельная теплозащитная характеристика здания.</p> <p>Теплоустойчивость ограждения и помещения. Расчет коэффициентов теплоусвоения и теплопоглощения ограждения. Определение амплитуды колебаний температуры помещения при отоплении пропусками.</p>
4	Теплообмен в помещении	<p>Теплообмен потолочной панели отопления с помещением. Итерационный расчет требуемой температуры потолочной панели отопления для восполнения за счет лучистой и конвективной теплоотдачи теплопотерь помещения. Уточнение коэффициентов лучистой и конвективной теплоотдачи в процессе корректировки температуры панели. Определение коэффициентов облученности с панели на внутренние поверхности наружных и внутренних ограждений.</p>
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	<p>Выбор расчетных параметров микроклимата помещения и наружного климата.</p> <p>Выбор расчетных параметров внутреннего климата для помещений здания, указанных в задании на курсовое проектирование. Выбор расчетных параметров наружного климата для района строительства, указанного в задании на курсовую работу.</p>
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	<p>Расчет тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения здания.</p> <p>Расчет теплопотерь помещений здания через наружные ограждения и на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха. Определение тепловой мощности систем отопления-охлаждения.</p>

7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	<p>Расчет поступлений в помещение теплоты, влаги и вредных веществ. Расчет тепlopоступлений в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников, расчет поступления влаги, углекислого газа и других вредных веществ для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу.</p> <p>Определение воздухообмена в помещении по вредным выделениям. Определение воздухообмена по теплоизбыткам, влаге и по газовым выделениям, санитарная норма наружного воздуха для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу.</p> <p>Определение воздухообмена в помещении по нормам кратности и уточнение параметров микроклимата помещения. Расчет воздухообмена по нормам кратности для здания по заданию на курсовую работу. Построение процессов изменения состояния воздуха в помещении и определение фактических параметров состояния внутреннего воздуха.</p>
---	--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Тепловлагодередача через наружное ограждение	Разъяснение задания контрольной работы и разбор примеров его выполнения
2	Защитные свойства наружных ограждений	
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	
4	Теплообмен в помещении	
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовой работе осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теплопередача через наружное ограждение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Защитные свойства наружных ограждений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Теплообмен в помещении	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теплопередача через наружное ограждение	<p>Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности. Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения. Воздухопроницание через ограждающие конструкции. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.</p> <p>Наружные и внутренние условия. Выбор расчетных наружных и внутренних тепловлажностных условий.</p> <p>Требуемые сопротивления теплопередаче. Определение требуемых сопротивлений теплопередаче по санитарно-гигиеническим и энергосбережения условиям.</p>
2	Защитные свойства наружных ограждений	Тепловые, влажностные свойства и свойства воздухопроницаемости материалов. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения

		<p>требованиям. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче. Плоскость максимального увлажнения в ограждении. Сопротивление паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждении за годовой период и условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания. Гравитационное и ветровое давление. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.</p> <p>Приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения. Определение тепловлажностных условий эксплуатации ограждения. Выбор теплотехнических характеристик материалов слоев ограждения. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены с учетом линейных и точечных неоднородностей. Определение распределения температуры по сечению наружной стены.</p> <p>Влажностный режим наружного ограждения. Проверка отсутствия конденсации внутри ограждения и на внутренней поверхности глади стены и в наружном углу. Расчет сопротивления паропрооницанию ограждения. Определение распределения парциального давления по сечению наружной стены</p> <p>Воздухопроницаемость наружного ограждения. Выбор конструкции окна из условия удовлетворения требуемому сопротивлению теплопередаче. Определение разности давлений по разные стороны окна. Расчет требуемого сопротивления воздухопроницанию.</p>
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	<p>Основное дифференциальное уравнение и методы его решения. Метод конечных разностей в прямоугольных координатах. Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу. Электротепловая аналогия. Основное дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Метод конечных разностей, как основа численных методов. Теплоустойчивость ограждений и помещения.</p> <p>Инженерные методы расчета сопротивления теплопередачи через сложное наружное ограждение. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения методом сложения проводимостей.</p> <p>Удельная теплозащитная характеристика здания.</p> <p>Теплоустойчивость ограждения и помещения. Расчет коэффициентов теплоусвоения и теплопоглощения ограждения. Определение амплитуды колебаний температуры помещения при отоплении пропусками.</p> <p>Лабораторная работа №1. Расчет двумерного температурного поля методом электротепловой аналогии. Изучение аналогии между процессами теплопроводности и электропроводности. Ознакомление с типами электрических моделей. Разработка электрической модели – геометрического аналога сечения угла наружной стены с использованием масштабов длины и температуры. Измерение электрических потенциалов, соответствующих заданным значениям температуры в сечении стены. Определение температуры в углу стены.</p>
4	Теплообмен в помещении	<p>Особенности теплообмена в помещении. Лучистый теплообмен между поверхностями. Коэффициенты облученности и лучистого теплообмена. Радиационная температура помещения. Особенности свободного конвективного теплообмена в помещении. Учет общей подвижности воздуха в помещении. Лучисто-конвективный и струйный теплообмен в помещении. Система основных уравнений теплообмена в помещении. Расчет стационарного теплового режима помещения с различными системами отопления. Тепловой баланс человека. Условия комфортности тепловой обстановки в помещении.</p>

		<p>Нормативные показатели микроклимата зданий различного назначения.</p> <p>Теплообмен потолочной панели отопления с помещением.</p> <p>Итерационный расчет требуемой температуры потолочной панели отопления для восполнения за счет лучистой и конвективной теплоотдачи теплопотерь помещения. Уточнение коэффициентов лучистой и конвективной теплоотдачи в процессе корректировки температуры панели. Определение коэффициентов облученности с панели на внутренние поверхности наружных и внутренних ограждений.</p>
5	<p>Параметры микроклимата помещения и наружного климата</p>	<p>Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного климата. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.</p> <p>Выбор расчетных параметров микроклимата помещения и наружного климата.</p> <p>Выбор расчетных параметров внутреннего климата для помещений здания, указанных в задании на курсовое проектирование. Выбор расчетных параметров наружного климата для района строительства, указанного в задании на курсовую работу.</p> <p>Лабораторная работа №2. Средства измерения параметров микроклимата.</p> <p>Методы и приборы для измерения температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха и записи изменения их во времени. Приборы и методы измерения и записи лучистых тепловых потоков.</p> <p>Лабораторная работа №3. Моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата.</p> <p>Методика определения коэффициента гидравлического трения и коэффициентов местных сопротивлений элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Лабораторная работа №4. Моделирование аэродинамики здания.</p> <p>Условия однозначности моделирования, использование явления автомодельности. Методика определения распределения статического давления на фасадах здания в аэродинамической трубе.</p>
6	<p>Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении</p>	<p><i>I-d</i>-диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения. Теплопотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.</p> <p>Расчет тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения здания.</p> <p>Расчет теплопотерь помещений здания через наружные ограждения и на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха. Определение тепловой мощности систем отопления-охлаждения.</p>
7	<p>Процессы формирования и обеспечения</p>	<p>Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения. Воздействие окружающей среды на здание. Моделирование процессов формирования микроклимата. Виды моделирования. Понятие о</p>

	<p>микроклимата помещения</p>	<p>математических и физических моделях формирования микроклимата. Моделирование теплового режима помещения. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года. Аэродинамика помещения. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий. Сравнение способов распределения воздуха в помещении. Конвективные струи.</p> <p>Расчет поступлений в помещение теплоты, влаги и вредных веществ.</p> <p>Расчет тепlopоступлений в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников, расчет поступления влаги, углекислого газа и других вредных веществ для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу.</p> <p>Определение воздухообмена в помещении по вредным выделениям.</p> <p>Определение воздухообмена по теплоизбыткам, влаге и по газовым выделениям, санитарная норма наружного воздуха для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу.</p> <p>Определение воздухообмена в помещении по нормам кратности и уточнение параметров микроклимата помещения.</p> <p>Расчет воздухообмена по нормам кратности для здания по заданию на курсовую работу. Построение процессов изменения состояния воздуха в помещении и определение фактических параметров состояния внутреннего воздуха.</p>
8	<p>Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата</p>	<p>Годовое энергопотребление системами отопления. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие методы и технологии в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.	1, 2, 4, 5, 6, 7	<i>защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>
Умеет выбирать нормативы и методики, необходимые для проведения конкретных расчетов в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.	2, 4, 5, 6	<i>контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>

Имеет навыки пользования нормативными документами и иными методиками и технологиями для выбора исходных данных и проведения расчетов в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.	2, 4, 5, 6	<i>контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>
Знает правила и методики расчета сопротивления теплопередаче ограждений, теплопотерь, теплопоступлений и воздухообмена помещений.	2, 6, 7	<i>контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>
Умеет определять требуемое и приведенное сопротивление теплопередаче ограждений, мощность систем отопления и другие составляющие теплового баланса помещений и воздухопроизводительность систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	2, 6, 7	<i>контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>
Имеет навыки оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами менеджмента качества.	2, 5, 6, 7	<i>курсовая работа</i>
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров микроклимата помещений и теплозащиты здания.	2, 3, 4, 5, 7, 8	<i>защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>
Умеет выбирать информацию отечественного и зарубежного опыта, необходимую для проведения конкретных расчетов в области теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.	2, 4, 5, 7, 8	<i>контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>
Имеет навыки использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта при проектировании теплозащиты и обеспечения микроклимата зданий.	2, 4, 5, 7, 8	<i>контрольная работа, курсовая работа, дифференцированный зачет</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовой работы используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты

	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачёт (зачет с оценкой) – в 5-м семестре (очная форма обучения); в 7-м семестре (заочная форма обучения);

Защита курсовой работы – в 5-м семестре (очная форма обучения); в 7-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения зачета с оценкой в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теплопередача через наружное ограждение	1. Общее представление об элементарных видах теплообмена. 2. Понятие о теплопередаче в ограждающих конструкциях здания. Коэффициент теплопередачи. 3. Требуемые сопротивления теплопередаче ограждения. 4. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения. Распределение температуры по сечению ограждения. 5. Причины выпадения влаги на поверхностях и внутри ограждающей конструкции и отрицательные последствия этого процесса. 6. Понятие о процессе паропроницания через ограждающую конструкцию и свойствах паропроницаемости материала. 7. Сопротивление паропроницанию ограждения, распределение парциального давления по сечению многослойной ограждающей конструкции.
2	Защитные свойства наружных ограждений	8. Конструирование наружного ограждения с теплотехнической точки зрения. 9. Понятие о требуемых сопротивлениях паропроницанию ограждающей конструкции. 10. Общее представление о процессе воздухопроницания и свойствах воздухопроницаемости наружных ограждений. 11. Требуемое и фактическое сопротивления воздухопроницанию ограждений. 12. Аэродинамические коэффициенты, формирующиеся на поверхностях ограждения при обдувании их ветром. Коэффициент, учитывающий динамические свойства ветра в застройке. 13. Разность давлений по разные стороны

		<p>воздухопроницаемой ограждающей конструкции. Внутреннее давление в помещениях. Расчетная разность давлений для выбора плотности заполнения светопроемов.</p>
3	Стационарная и нестационарная теплопередача	<p>14. Понятие о стационарном двухмерном температурном поле.</p> <p>15. Характерные двухмерные элементы в наружной оболочке здания. Задачи расчета теплопередачи через двухмерный элемент наружного ограждения.</p> <p>16. Методы расчета двухмерных температурных полей. Сущность метода сеток. Метод сложения проводимостей.</p> <p>17. Что такое электротепловая аналогия и почему она возможна. Прямые аналоги в тепловом и электрическом полях. Существует ли в электрическом поле аналог коэффициента теплообмена на поверхности стенки?</p> <p>18. С помощью каких двух групп электрических моделей осуществляется моделирование процессов теплопередачи? Из какого материала выполняется электрическая модель?</p> <p>19. Почему в электрической модели приходится прибегать к эквивалентным слоям, отсутствующим в реальной стенке? Зачем в модели эквивалентного слоя делаются надрезы перпендикулярно границе стенки?</p> <p>20. Зачем при моделировании соблюдаются масштабные соотношения? Чему равен масштаб температур при электротепловом моделировании? Чему равен масштаб длин при электротепловом моделировании?</p> <p>21. Напишите основное дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Перечислите методы решения задач нестационарной теплопередачи через наружное ограждение.</p> <p>22. В чем сущность метода конечных разностей при решении задач нестационарной теплопроводности? Напишите уравнение нестационарной теплопроводности в конечных разностях.</p> <p>23. Чему равна температура в произвольном сечении стенки в произвольный момент времени при решении методом конечных разностей?</p>
4	Теплообмен в помещении	<p>24. Физический смысл коэффициента теплоусвоения материала.</p> <p>25. Что такое показатель тепловой инерции ограждения?</p> <p>26. Что такое слой резких колебаний? Чему равна толщина слоя резких колебаний ограждения?</p> <p>27. Что такое теплоустойчивость ограждения? В каких проявлениях интересует нас теплоустойчивость ограждений и помещений?</p> <p>28. В чем физический смысл коэффициента теплоусвоения поверхности конструкции?</p> <p>29. Какая часть конструкции учитывается при определении коэффициента теплоусвоения поверхности ограждения? Чему равен коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения, если слой резких колебаний укладывается в прилегающий к ней материальный слой?</p> <p>30. Чему равен коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения, если слой резких колебаний захватывает два или более прилежащих к ней материальных слоев?</p> <p>31. При каком расположении конструктивного и теплоизоляционного слоев теплоустойчивость ограждения по отношению к внутренним тепловым воздействиям будет</p>

		<p>выше?</p> <p>32. Какую по теплоустойчивости отделку следует сделать в помещении, в котором для экономии энергии осуществляется отопление только в рабочую часть суток?</p> <p>33. Какую по теплоустойчивости отделку следует сделать в помещении, в котором постоянно пребывают люди и осуществляется периодическое печное отопление?</p> <p>34. В чем физический смысл коэффициента теплопоглощения поверхности ограждения? Чему равен коэффициент теплопоглощения поверхности ограждения?</p> <p>35. Что такое затухание температурной волны в ограждающей конструкции? Что такое запаздывание температурной волны ограждающей конструкции?</p> <p>36. Чему равно минимальное затухание температурной волны? При каком расположении слоев затухание увеличивается?</p> <p>37. Что такое теплоустойчивость помещения?</p> <p>38. В чем физический смысл показателя теплоусвоения помещения?</p> <p>39. В чем физический смысл показателя теплопоглощения помещения?</p> <p>40. Чему равна амплитуда колебаний температуры помещения при гармонических колебаниях теплового потока?</p> <p>41. Что учитывает поправочный коэффициент в формуле для определения амплитуды колебаний температуры помещения?</p> <p>42. Какая периодическая теплоподача называется прерывистой?</p>
5	<p>Параметры микроклимата помещения и наружного климата</p>	<p>43. Понятие микроклимата помещения.</p> <p>44. Определение температур точки росы и мокрого термометра на I-d-диаграмме.</p> <p>45. Аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха.</p> <p>46. Основные параметры состояния влажного воздуха и их физический смысл.</p> <p>47. Построение элементарных процессов на I-d – диаграмме.</p> <p>48. Комфортность тепловлажностной обстановки в помещении.</p> <p>49. Наружные метеорологические условия для расчета систем ОВК.</p> <p>50. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.</p> <p>51. Вывод формулы для расчета воздухообмена общеобменной вентиляции.</p> <p>52. Определение парциального давления водяного пара и упругости насыщенных паров на I-d – диаграмме.</p> <p>53. Случаи контакта воздуха с водой.</p> <p>54. Оценка комфортности тепловлажностной обстановки по Фангеру.</p> <p>55. Смешивание воздуха двух параметров.</p> <p>56. I-d – диаграмма влажного воздуха. Принцип построения и параметры, которые диаграмма связывает.</p> <p>57. Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.</p> <p>58. Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.</p>
6	<p>Тепловая нагрузка на системы отопления-</p>	<p>59. Тепловой баланс помещения. Методика расчета тепловых потерь помещений через ограждения. Расчет теплоты на</p>

	охлаждения и определение воздухообмена в помещении	<p>нагрев инфильтрующегося воздуха.</p> <p>60. Расчет поступлений теплоты, влаги и CO₂ от людей и теплопоступлений от освещения.</p> <p>61. Определение воздухообмена по санитарным нормативам. Последовательность расчета теплопоступлений от солнечной радиации.</p> <p>62. Расчет воздухообмена по вредным выделениям.</p>
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	<p>63. Построение процесса обработки воздуха в ХП на I-d-диаграмме (вентиляция). Факторы и схема воздействия наружной среды на микроклимат помещения. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант без осушки. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой и вторым подогревом.</p> <p>64. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ХП. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант с теплоутилизацией. Движение воздуха у линейного стока. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП.</p> <p>65. Конвективные струи.</p> <p>66. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой без второго подогрева.</p> <p>67. Настилающиеся струи и их применение для воздухообмена.</p> <p>68. Применение для воздухообмена веерных и компактных струй.</p> <p>69. Определение температуры уходящего воздуха при вентиляции.</p> <p>70. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант без 2-го подогрева с адиабатным увлажнением.</p> <p>71. Инженерный метод расчета воздухообменителей.</p> <p>72. Адиабатное увлажнение воздуха в ТП на I-d-диаграмме. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант со 2-м подогревом. Стационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).</p> <p>73. Нестационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).</p> <p>74. Движение воздуха у точечного стока.</p> <p>75. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (вентиляция).</p> <p>76. Классификация приточных струй.</p> <p>77. Построение процесса обработки воздуха в ПП на I-d-диаграмме (вентиляция).</p> <p>78. Воздействие ветра на здание и схема теплообмена на наружной поверхности ограждения. Сравнение обычной вентиляции с адиабатным увлажнением в ТП.</p> <p>79. Понятие о моделировании процессов формирования микроклимата.</p> <p>80. Компактная, свободная, осесимметричная, изотермическая струя. Основные параметры.</p>
8	Энергопотребление и энергосбережение при	<p>81. Годовое потребление энергии системами отопления. Наиболее целесообразные режимы работы систем КВ в</p>

	обеспечении микроклимата	течение года. Годовое потребление энергии системами В и КВ (упрощенные варианты расчета). Понятие климатической кривой и способ ее построения. 82. Годовое потребление энергии системами В и КВ (расчет по климатической кривой). Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.
--	--------------------------	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Тематика курсовых работ: «Теплотехнический расчет наружных ограждений, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

В качестве исходных данных по курсовой работе «Теплотехнический расчет наружных ограждений, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания» обучающемуся выдаются планы гражданского здания по вариантам:

№	Тема
1	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «клуб на 500 посетителей (зал на 400 мест) со стенами из пиленого известнякового камня»
2	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «детские ясли-сад на 280 мест со стенами из пильного известняка»
3	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «детские ясли-сад на 140 мест со стенами из кирпича»
4	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «клуб на 375 посетителей (зал на 300 мест)»
5	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «детские ясли-сад на 95 мест со стенами из мелких ячеистобетонных блоков»
6	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «комплексный центр просвещения, культуры и спорта (для строительства в Новосибирской области)»
7	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «столовая для санаториев и домов отдыха на 500 мест круглогодичного функционирования (со стенами из кирпича)»
8	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «центральная библиотека на 50 тысяч единиц хранения (стены кирпичные)»
9	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «спальный корпус на 120/90 мест для пионерский лагерей-баз отдыха (3-х этажный со стенами из кирпича)»
10	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «амбулатория на 100 помещений в смену с аптекой У1 группы в конструкциях 1.090.1-1»
11	Теплотехнический расчет наружных ограждений, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «клуб на 525 посетителей с залом на 300 мест (для строительства в Молдавской ССР)»
12	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «сельская амбулатория на 100 посещений в смену»
13	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет

	мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «аптека 2 категории (блок 15)»
14	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «столовая на 200 посадочных мест и спортзал для пристройки к существующим школам»
15	Теплотехнический расчет наружных ограждений, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «детский терапевтический боксированный корпус на 120 коек»
16	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «детское дошкольное учреждение на 10 групп с круглосуточным пребыванием детей»
17	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «магазин бытовой химии и хоз. товаров торговой площадью 1500 кв. м.»
18	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «универсальный продовольственный магазин «Универсам» общей торговой площадью 1775 кв. м.»
19	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «детское дошкольное учреждение на 12 групп/280 мест»
20	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «клуб-столовая для пионерских лагерей-баз отдыха на 210-360 мест со стенами из кирпича»»
21	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «кинотеатр с залами на 800 и 310 мест с расширенным составом помещений»
22	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «крытый рынок из зданий-блоков торговой площадью 600 кв. м.»
23	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания «административное здание тип 2 для центральных поселков хозяйств до 4000 жителей»

Задается район строительства и ориентация главного фасада здания.

В рамках курсовой работы обучающийся должен выполнить теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления и расчет воздухообмена в помещениях здания. Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку входят следующие разделы:

Часть 1. Строительная теплофизика.

1.1. Наружные и внутренние условия.

1.2. Требуемые сопротивления теплопередаче.

2.1. Приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения.

2.2. Влажностный режим наружного ограждения.

2.3. Воздухопроницаемость наружного ограждения.

3.1. Инженерные методы расчета сопротивления теплопередачи через сложное наружное ограждение.

3.2. Удельная теплозащитная характеристика здания (проверка выполнения комплексного требования к теплозащитной оболочке здания).

Часть 2. Микроклимат зданий.

4.1. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего климата.

5.1. Определение мощности системы отопления здания.

5.2. Расчет поступлений теплоты, влаги и углекислого газа.

6.1. Расчет воздухообмена в помещениях здания.

6.2. Построение процессов изменения состояния воздуха на i-d-диаграмме и определение фактических параметров внутреннего воздуха при вентиляции.

Графическая часть курсовой работы включает планы подвала и этажей, выполненные на миллиметровой бумаге в масштабе 1:100, а так же процессы воздухообмена в вентилируемом и кондиционируемом помещениях, выполненные на I-d диаграмме.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Как выбираются расчетные параметры наружного климата для теплотехнических расчетов?
2. Как выбираются расчетные параметры внутреннего микроклимата для теплотехнических расчетов?
3. Как рассчитываются требуемые сопротивления теплопередаче наружного ограждения?
4. Как определяется приведенное сопротивление теплопередаче массивных наружных ограждений?
5. Как находятся удельные потери теплоты через линейную неоднородность?
6. Как находятся удельные потери теплоты через точечную неоднородность?
7. Как выбирается конструкция светопрозрачных ограждений?
8. Как выбирается плотность светопрозрачных ограждений?
9. Что такое плоскость наибольшего увлажнения?
10. Какие требуемые сопротивления паропроницанию от внутренней среды до плоскости наибольшего увлажнения учитывались?
11. Что влияет на требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждения?
12. Что такое удельная теплозащитная характеристика здания?
13. Как проверяется комплексное требование к теплозащитной оболочке здания?
14. Как выбираются расчетные параметры наружного климата?
15. Как вычисляются параметры наружного климата, не указанные в нормативных документах?
16. Как принимаются параметры внутреннего микроклимата для расчетных помещений?
17. Как вычисляются параметры внутреннего климата, не указанные в нормативных документах?
18. Как определяются теплопотери через ограждения помещений?
19. Как определяются размеры ограждений помещения при расчете теплопотерь?
20. Как вычисляются теплотраты на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха?
21. Как оформляется расчет приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждений?
22. Как оформляется расчет теплопотерь помещений здания?
23. Как оформляется расчет воздухообмена в помещениях здания?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (очная форма обучения – 5-й семестр; заочная форма обучения – 7-й семестр);
- защита отчёта по ЛР (очная форма обучения – 5-й семестр; заочная форма обучения – 7-й семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Строительная теплофизика и микроклимат зданий».

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

Вопросы к части 1. Строительная теплофизика: (Раздел 1. Тепловлагопередача через наружное ограждение. Раздел 2. Защитные свойства наружных ограждений. Раздел 3. Стационарная и нестационарная теплопередача. Раздел 4. Теплообмен в помещении):

1. Виды теплообмена.
2. Понятие о теплопередаче в ограждающих конструкциях здания. Коэффициент теплопередачи.
3. Требуемые сопротивления теплопередаче ограждения.
4. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения.
5. Распределение температуры по сечению ограждения.
6. Причины выпадения влаги на поверхностях и внутри ограждающей конструкции и отрицательные последствия этого процесса.
7. Понятие о процессе паропроникания через ограждающую конструкцию.
8. Свойства паропроницаемости материала.
9. Сопротивление паропрониканию ограждения.
10. Распределение парциального давления по сечению многослойной ограждающей конструкции.
11. Конструирование наружного ограждения с теплотехнической точки зрения.
12. Понятие о требуемых сопротивлениях паропрониканию ограждающей конструкции.
13. Общее представление о процессе воздухопроникания.
14. Свойства воздухопроницаемости наружных ограждений.
15. Требуемое и фактическое сопротивления воздухопрониканию ограждений.
16. Разность давлений по разные стороны воздухопроницаемой ограждающей конструкции. Внутреннее давление в помещениях.
17. Расчетная разность давлений для выбора плотности заполнения светопроемов.
18. Понятие о стационарном двухмерном температурном поле.
19. Методы расчета двухмерных температурных полей. Сущность метода сеток. Метод сложения проводимостей.
20. Физический смысл коэффициента теплоусвоения материала.
21. Что такое показатель тепловой инерции ограждения?
22. Что такое теплоустойчивость ограждения? В каких проявлениях интересует нас теплоустойчивость ограждений и помещений?
23. В чем физический смысл коэффициента теплоусвоения поверхности конструкции?
24. При каком расположении конструктивного и теплоизоляционного слоев теплоустойчивость ограждения по отношению к внутренним тепловым воздействиям будет выше?
25. Какую по теплоустойчивости отделку следует сделать в помещении, в котором для экономии энергии осуществляется отопление только в рабочую часть суток?
26. Чему равно минимальное затухание температурной волны? При каком расположении слоев затухание увеличивается?
27. Что такое теплоустойчивость помещения?
28. В чем физический смысл показателя теплоусвоения помещения?
29. В чем физический смысл показателя теплопоглощения помещения?
30. Чему равна амплитуда колебаний температуры помещения при гармонических колебаниях теплового потока?
31. Что учитывает поправочный коэффициент в формуле для определения амплитуды колебаний температуры помещения?
32. Какая периодическая теплоподача называется прерывистой?

Вопросы к части 2. Микроклимат помещений: (Раздел 5. Параметры микроклимата помещения и наружного климата. Раздел 6. Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении. Раздел 7. Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения. Раздел 8. Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата):

33. Понятие микроклимата помещения.
34. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d–диаграмме (вентиляция).
35. Классификация приточных струй.
36. Годовое потребление энергии системами отопления.
37. Построение процесса обработки воздуха в ХП на I-d–диаграмме (вентиляция).
38. Определение температур точки росы и мокрого термометра на I-d–диаграмме.
39. Годовое потребление энергии системами В и КВ (упрощенные варианты расчета).
40. Сравнение обычной вентиляции с адиабатным увлажнением в ТП.
41. Наиболее целесообразные режимы работы систем КВ в течение года.
42. Понятие о моделировании процессов формирования микроклимата.
43. Компактная, свободная, осесимметричная, изотермическая струя. Основные параметры.
44. Понятие климатической кривой и способ ее построения.
45. Аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха.
46. Методика расчета тепловых потерь помещений через ограждения.
47. Основные параметры состояния влажного воздуха и их физический смысл.
48. Построение элементарных процессов на I-d – диаграмме.
49. Годовое потребление энергии системами В и КВ (расчет по климатической кривой).
50. Комфортность тепловлажностной обстановки в помещении.
51. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.
52. Наружные метеорологические условия для расчета систем ОВК.
53. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.
54. Факторы и схема воздействия наружной среды на микроклимат помещения.
55. Вывод формулы для расчета воздухообмена общеобменной вентиляции.
56. Определение парциального давления водяного пара и упругости насыщенных паров на I-d – диаграмме.
57. Расчет теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха.
58. Построение процесса обработки воздуха в ПП на I-d–диаграмме (вентиляция).
59. Воздействие ветра на здание и схема теплообмена на наружной поверхности ограждения.
60. Случаи контакта воздуха с водой.
61. Стационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).
62. Нестационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).
63. Смешивание воздуха двух параметров.
64. I-d – диаграмма влажного воздуха. Принцип построения и параметры, которые диаграмма связывает.
65. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП.
66. Конвективные струи.
67. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой без второго подогрева.
68. Настилающиеся струи и их применение для воздухоподдачи.
69. Применение для воздухоподдачи веерных и компактных струй.
70. Определение температуры уходящего воздуха при вентиляции.
71. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант без 2-го подогрева с адиабатным увлажнением.
72. Инженерный метод расчета воздухораспределителей.
73. Адиабатное увлажнение воздуха в ТП на I-d-диаграмме.
74. Последовательность расчета теплопоступлений от солнечной радиации.
75. Определение воздухообмена по санитарным нормативам.
76. Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.

77. Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.
78. Тепловой баланс помещения.
79. Расчет поступлений теплоты, влаги и CO₂ от людей и теплопоступлений от освещения.
80. Расчет воздухообмена по вредным выделениям.

Тема отчета по лабораторным работам: «Стационарная и нестационарная теплопередача. Параметры микроклимата помещения и наружного климата».
Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:

По лабораторной работе 1:

1. Что такое электротепловая аналогия?
2. Почему возможна электротепловая аналогия?
3. Какие прямые аналоги в тепловом и электрическом полях Вы знаете?
4. С помощью каких двух групп электрических моделей осуществляется моделирование процессов теплопередачи?
5. Почему в электрической модели приходится прибегать к эквивалентным слоям, отсутствующим в реальной стенке?
6. Зачем при моделировании соблюдаются масштабные соотношения?
7. В какой точке сечения угла наружной стены температура минимальна? Почему?

По лабораторной работе 2:

8. Что такое аэродинамический коэффициент фасада?
9. Что такое явление автомоделности?
10. Каким прибором измеряется избыточное давление у модели здания?
11. Какая установка используется для моделирования процессов обтекания здания ветром?

По лабораторной работе 3:

12. Каким прибором измеряется температура внутреннего воздуха?
13. Каким прибором измеряется относительная влажность внутреннего воздуха?
14. Каким прибором измеряется подвижность воздуха в помещении?
15. Какими приборами можно измерить радиационную температуру в помещении?

По лабораторной работе 4:

16. Что такое коэффициент гидравлического трения?
17. Как измеряются потери давления на участке воздуховода?
18. Что такое коэффициент местного сопротивления?
19. Как определяется расход воздуха в экспериментальной установке?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 5-м семестре (очная форма обучения) и в 7-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 5-м семестре (очная форма обучения) и в 7-м семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Малявина, Е.Г. Строительная теплофизика и микроклимат зданий [Текст] : учебник по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов / Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. Исследоват. Моск. Гос. Строит. Ун-т. – Москва : Издательство МИСИ-МГСУ, 2018. – 287 с.	107
2	Самарин, О. Д. Основы обеспечения микроклимата зданий [Текст] : учебник для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Теплогасоснабжение и вентиляция") / О. Д. Самарин. – Москва : АСВ, 2014. – 201 с.	18
3	Гагарин, В. Г. Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания [Текст] : учебное пособие / В. Г. Гагарин, Е. Г. Малявина, А. С. Маркевич ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: И. К. Васильев, О. Д. Самарин]. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : МГСУ, 2014. – 110 с.	26

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Малявина Е.Г. Строительная теплофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малявина Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 151 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19265 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	О.Д.Самарин. Микроклимат зданий. Методические указания к практическим занятиям и к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». – М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2016, 56 с.
2	О.Д.Самарин, А.П.Латушкин, К.И.Лушин, Д.Г.Титков. Средства измерения параметров микроклимата и моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата. Методические указания к лабораторным работам для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». – М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2016, 16 с.
3	Теплотехнический расчет наружных ограждений [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Е. Г. Малявина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 8 с.
4	Расчет двумерного температурного поля методом электротепловой аналогии [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Е. Г. Малявина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 16 с.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1222

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Строительная теплофизика и микроклимат зданий
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 110 «В» УЛБ</p>	<p>2-х каналный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1) 2-х каналный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.) 4-х каналный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 Н1 (10 шт.) 5-ти каналный логгер данных</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Testo 176 P1 (3 шт.) Анализатор дымовых газов Testo 327-2 Аэродиманическая труба АТ - 1 Вакуумный насос General climate VP230 Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4 Влагомер строительных материалов Влагомер-МГ4У Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX Дифференциальный манометр Testo 312-4 Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI Измеритель влажности Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250"" Измеритель уровня шума Testo 816 Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопровод Инфракрасный термометр Testo 845 Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.) Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580 Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м Логгер данных Testo 175-S2 Люксометр с зондом Testo 545 (5 шт.) Магнитно-маркерная доска 1000*1500 Манометр цифровой Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 (4 шт.) Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000 Проектор BenQ MX501</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для измерения расхода жидкостей бе</p> <p>Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris</p> <p>Системный блок IntelCore i52400/GAH61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win</p> <p>Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015)</p> <p>Стойка-ресепшн</p> <p>Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985</p> <p>Тахометр Testo 470</p> <p>Тахометр ручной лазерный</p> <p>Тележка грузовая ТПР 5</p> <p>Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой</p> <p>Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере</p> <p>Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон</p> <p>Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах</p> <p>Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных (2 шт.)</p> <p>Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе</p> <p>Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт</p> <p>Электронный течеискатель Testo 316-EX</p> <p>Эндоскоп Testo 319</p>	
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 514 «Г» УЛБ</p>	<p>Лабораторный комплекс ""Теплопередача при конвекции и обдуве"" ТПК-010-9ЛР-01</p> <p>Лабораторный комплекс ""Теплотехника жидкости"" ТПЖ-010-6ЛР-01</p> <p>Лабораторный стенд ""Закон Фурье"" ТП-ЗФ-014</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования ""Исследование процессов теплопередачи"" ЛР</p> <p>Типовой комплект учебного</p>	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	оборудования ""Теплотехника газа"" ТПГ-010-5ЛР-01	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение и генераторы теплоты

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Соловьева Е.Б.
ст.преподаватель		Харламова Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теплоснабжение и генераторы теплоты» является формирование компетенций обучающегося в области теплоснабжения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает действующие нормативные документы для проектирования систем теплоснабжения Имеет навыки применения нормативных документов при выборе исходных данных для проектирования систем теплоснабжения
ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает методику определения расхода теплоты Знает методику гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения. Имеет навыки определения расхода теплоты Имеет навыки выполнения гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения Имеет навыки составления отчета о выполненных лабораторных работах
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает принцип работы стендов по определению передаваемой тепловой мощности теплообменника («труба в трубе», кожухотрубного, воздушно-водяного) Знает научно-техническую информацию в области применения конструирования и компоновки тепловых пунктов Имеет навыки работы с современным лабораторным оснащением в рамках выполнения лабораторных работ по определению теплоемкости жидкости, теплопроводности строительных материалов и определению передаваемой тепловой мощности теплообменника («труба в трубе», кожухотрубного, воздушно-водяного)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	8		1						
	Итого:	8	2	2	2		2	200	8	<i>Дифференцированный зачет. Курсовой проект</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Нормативно-технические документы в области теплоснабжения и генераторов теплоты (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.18.116-2013). Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Разновидности схем тепловых пунктов систем теплоснабжения. Оборудование тепловых пунктов. Виды и методы регулирования. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды в тепловой сети.
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Схемы тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети. Выбор схемы присоединения абонентов. Гидравлический режим тепловых сетей. Трасса тепловой сети. Продольный профиль. Требования к режимам давлений. Гидравлические режимы. Выбор насосов. Гидравлическая устойчивость.
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	Конструкции теплопроводов для подземной и надземной прокладки. Арматура тепловых сетей. Опоры в тепловых сетях. Компенсация температурных удлинений. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами. Определение нагрузок на опоры трубопроводов. Компенсаторы.
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий. Тепловая изоляция и ее расчет для надземной и подземной прокладке трубопроводов. Прокладка трубопроводов. Расчет толщины тепловой изоляции.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Нормативно-технические документы в области теплоснабжения и генераторов теплоты (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.18.116-2013).
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	

3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения.
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Лабораторная работа №1. Определение теплоемкости жидкости методом нагрева потока жидкости. Определение удельной теплоемкости жидкости при средней температуре.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Лабораторная работа №2. Определение передаваемой тепловой мощности теплообменника типа «труба в трубе» в зависимости от направления потоков жидкости. Определение тепловой мощности по нагреваемому теплоносителю. Определение КПД. Лабораторная работа №3. Определение передаваемой тепловой мощности кожухотрубного теплообменника в зависимости от схемы движения теплоносителей. Изучение влияния схемы движения теплоносителей и измерение КПД. Лабораторная работа №4. Определение передаваемой тепловой мощности воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением. Определение тепловой мощности радиатора.
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Лабораторная работа №5. Зависимость коэффициента теплопроводности строительного материала от температуры. Определение коэффициента теплопроводности песка.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ №1-4.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторной работы №5.

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Определение расходов и параметров теплоносителей. Определение количества жителей. Расход тепловых нагрузок.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Построение графиков. Построение графика качественного регулирования отпуска теплоты на отопление. Построение графика регулирования отпуска теплоты по суммарной нагрузке отопления и ГВ. Расчет теплообменников. Определение расходов сетевой воды.
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Гидравлический расчет тепловой сети. Методика расчета. Расчет основной магистрали тепловой сети и ответвлений от нее.

4	Конструктивные элементы тепловой сети.	Механический расчет. Определение расстояний между неподвижными опорами. Определение расстояний между подвижными опорами. Выбор размеров П-образного компенсатора.
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Тепловая изоляция. Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной прокладке в непроходном канале. Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной бесканальной прокладке.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Разъяснение содержания и выполнения контрольной работы
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	<p>Нормативно-технические документы в области теплоснабжения и генераторов теплоты (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.18.116-2013). Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты.</p> <p>Определение расходов и параметров теплоносителей. Определение количества жителей. Расход тепловых нагрузок.</p> <p>Лабораторная работа №1. Определение теплоемкости жидкости методом нагрева потока жидкости. Определение удельной теплоемкости жидкости при средней температуре.</p>
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	<p>Разновидности схем тепловых пунктов систем теплоснабжения. Оборудование тепловых пунктов. Виды и методы регулирования. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды в тепловой сети.</p> <p>Построение графиков. Построение графика качественного регулирования отпуска теплоты на отопление. Построение графика регулирования отпуска теплоты по суммарной нагрузке отопления и ГВ. Расчет теплообменников. Определение расходов сетевой воды.</p> <p>Лабораторная работа №2. Определение передаваемой тепловой мощности теплообменника типа «труба в трубе» в зависимости от направления потоков жидкости. Определение тепловой мощности по нагреваемому теплоносителю. Определение КПД.</p> <p>Лабораторная работа №3. Определение передаваемой тепловой мощности кожухотрубного теплообменника в зависимости от схемы движения теплоносителей. Изучение влияния схемы движения теплоносителей и измерение КПД.</p> <p>Лабораторная работа №4. Определение передаваемой тепловой мощности воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением. Определение тепловой мощности радиатора.</p>
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	<p>Схемы тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети. Выбор схемы присоединения абонентов. Гидравлический режим тепловых сетей. Трасса тепловой сети. Продольный профиль. Требования к режимам давлений. Гидравлические режимы. Выбор насосов. Гидравлическая устойчивость.</p> <p>Гидравлический расчет тепловой сети.</p> <p>Методика расчета. Расчет основной магистрали тепловой сети и ответвлений от нее.</p>
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	<p>Конструкции теплопроводов для подземной и надземной прокладки. Арматура тепловых сетей. Опоры в тепловых сетях. Компенсация температурных удлинений. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами. Определение нагрузок на опоры трубопроводов. Компенсаторы.</p> <p>Механический расчет.</p> <p>Определение расстояний между неподвижными опорами.</p> <p>Определение расстояний между подвижными опорами. Выбор размоёв П-образного компенсатора.</p>
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	<p>Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий. Тепловая изоляция и ее расчет для надземной и подземной прокладке трубопроводов. Прокладка трубопроводов. Расчет толщины тепловой изоляции.</p> <p>Тепловая изоляция.</p>

		<p>Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной прокладке в непроходном канале. Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной бесканальной прокладке.</p> <p>Лабораторная работа №5. Зависимость коэффициента теплопроводности строительного материала от температуры. Определение коэффициента теплопроводности песка.</p>
--	--	---

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение и генераторы теплоты

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативные документы для проектирования систем теплоснабжения	1, 3, 4, 5	Экзамен Контрольная работа
Имеет навыки применения нормативных документов при выборе исходных данных для проектирования систем теплоснабжения	1, 3, 4	Курсовой проект
Знает методику определения расхода теплоты	1, 2, 5	Экзамен Контрольная работа
Имеет навыки определения расхода теплоты	1	Курсовой проект
Знает методику гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения.	3	Экзамен Контрольная работа

Имеет навыки выполнения гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения.	3	Курсовой проект
Имеет навыки составления отчета о выполненных лабораторных работах	1, 2, 5	Защита отчета по лабораторным работам
Знает принцип работы стендов по определению передаваемой тепловой мощности теплообменника («труба в трубе», кожухотрубного, воздушно-водяного)	2	Защита отчета по лабораторным работам
Знает научно-техническую информацию в области применения конструирования и компоновки тепловых пунктов	5	Экзамен Контрольная работа
Имеет навыки работы с современным лабораторным оснащением в рамках выполнения лабораторных работ по определению теплоемкости жидкости, теплопроводности строительных материалов и определению передаваемой тепловой мощности теплообменника («труба в трубе», кожухотрубного, воздушно-водяного)	1, 2, 5	Защита отчета по лабораторным работам

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Защита КП в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- Дифференцированный зачет в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	1. Классификация систем теплоснабжения 2. Нетрадиционные источники тепловой энергии 3. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии 4. Раздельная выработка теплоты и электроэнергии 5. Закрытые схемы теплоснабжения 6. Определение расходов теплоты 7. Открытые схемы теплоснабжения 8. Годовые расходы теплоты и годовой график 9. Классификация потребителей теплоты (сезонные, круглогодовые)
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	10. Задачи и виды регулирования 11. Общее уравнение регулирования 12. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов 13. Центральное качественное регулирование 14. Центральное количественное регулирование 15. Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке 16. Графики тепловой нагрузки температур и расходов сетевой воды на отопление, вентиляцию и ГВ при закрытой системе теплоснабжения 17. Центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и ГВ 18. Местные тепловые пункты 19. Центральные тепловые пункты 20. Оборудование тепловых пунктов (элеваторы, грязевики, подогреватели, насосы) 21. Параллельная схема присоединения теплообменника ГВ 22. Смешанная схема присоединения теплообменника ГВ 23. Смешанная схема с ограничением расхода воды присоединения теплообменника ГВ 24. Последовательная схема присоединения теплообменника ГВ
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	25. Схема тепловых сетей 26. Основные задачи и расчетные зависимости 27. Основные положения гидравлического расчета 28. Порядок гидравлического расчета трубопроводов тепловых сетей 29. Пьезометрический график 30. Влияние давлений в тепловой сети на присоединение абонентских сетей 31. Подбор сетевых насосов 32. Подбор подпиточных насосов 33. Трасса тепловой сети 34. Продольный профиль тепловой сети 35. Расчет гидравлического режима 36. Влияние горячего водоснабжения на гидравлический режим системы теплоснабжения 37. Гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями 38. Расчет потокораспределения в тепловых сетях
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	39. Трубы и их расчет на прочность 40. Арматура тепловых сетей 41. Виды опор трубопроводов

		<p>42. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами</p> <p>43. Определение нагрузок на опоры трубопроводов.</p> <p>44. Типы компенсирующих устройств</p> <p>45. Компенсаторы</p> <p>46. Расчет компенсаторов</p> <p>47. Конструирование трубопроводов</p>
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	<p>48. Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий.</p> <p>49. Теплоизоляционные конструкции при воздушной прокладке тепловых сетей.</p> <p>50. Теплоизоляционные конструкции при подземной прокладке тепловых сетей.</p> <p>51. Канальные и бесканальные теплопроводы.</p> <p>52. Защита подземных теплопроводов от затопления и увлажнения.</p> <p>53. Основные требования к теплоизоляционным материалам.</p> <p>54. Расчет толщины тепловой изоляции.</p> <p>55. Тепловой расчет трубопроводов.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Теплоснабжение города».

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

В качестве исходных данных по курсовому проекту «Теплоснабжение города» обучающемуся выдается генплан города, температуру наружного воздуха, расчетные параметры теплоносителя, сведения о системе теплоснабжения, способ прокладки тепловых сетей.

Целью расчета является:

1. Определение количества жителей, расходов теплоты;
2. Расчет и построение графика регулирования отпуска теплоты по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения (повышенный график).
3. Гидравлический расчет тепловой сети.
4. Построение профиля местности
5. Построение пьезометрического графика
6. Расчет тепловой изоляции
7. Механический расчет (определение усилий, действующих на неподвижные опоры трубопроводов, определение расстояния между подвижными и неподвижными опорами, выбор размера П-образного компенсатора, расчет гнutoго участка трубопровода на самокомпенсацию температурного удлинения).
8. Подбор теплофикационного оборудования ТЭЦ.

Графическая часть проекта включает:

1. Генплан города М 1:10000
2. Тепловая сеть с нанесением участков сети, диаметров, длины, расхода воды на участке в соответствии с ГОСТ
3. Продольный профиль трассы основной магистрали тепловой сети
 $M_{Г} 1:500, 1:1000$; $M_{в,1:50, 1:100}$; пьезометрический график основной магистрали
4. Развернутая схема тепловой сети с нанесением тепловых камер, неподвижных опор (указать расстояние между неподвижными опорами), компенсаторов.
5. Подвижная опора в двух проекциях, щитовая неподвижная опора в двух проекциях, сальниковый компенсатор в разрезе.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Как выбираются расчетные параметры наружного климата?
2. Как рассчитываются тепловые нагрузки (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение)?

3. Как осуществляется гидравлический расчет тепловых сетей?
4. Расчет графиков отпуска теплоты?
5. Как определяются диаметры трубопроводов?
6. Как строится профиль местности?
7. Как строится пьезометрический график?
8. Расчет оборудования тепловых пунктов?
9. Какое оборудование устанавливается в тепловом пункте?
10. Механический расчет теплопроводов?
11. Тепловой расчет теплопроводов?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Теплоснабжение».

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Классификация систем теплоснабжения
2. Закрытые схемы теплоснабжения
3. Определение расходов теплоты
4. Открытые схемы теплоснабжения
5. Годовые расходы теплоты и годовой график
6. Задачи и виды регулирования
7. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов
8. Центральное качественное регулирование
9. Центральное количественное регулирование
10. Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке
11. Графики тепловой нагрузки температур и расходов сетевой воды на отопление, вентиляцию и ГВ при закрытой системе теплоснабжения
12. Центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и ГВ
13. Оборудование тепловых пунктов (элеваторы, грязевики, подогреватели, насосы)
14. Схема тепловых сетей
15. Основные положения гидравлического расчета
16. Порядок гидравлического расчета трубопроводов тепловых сетей
17. Пьезометрический график
18. Подбор сетевых и подпиточных насосов
19. Трасса тепловой сети
20. Продольный профиль тепловой сети
21. Расчет гидравлического режима
22. Трубы и их расчет на прочность
23. Арматура тепловых сетей
24. Виды опор трубопроводов
25. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами
26. Определение нагрузок на опоры трубопроводов.
27. Типы компенсирующих устройств
28. Компенсаторы

29. Расчет компенсаторов
30. Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий.
31. Теплоизоляционные конструкции при надземной прокладке тепловых сетей.
32. Теплоизоляционные конструкции при подземной прокладке тепловых сетей.
33. Канальные и бесканальные теплопроводы.
34. Основные требования к теплоизоляционным материалам.
35. Расчет толщины тепловой изоляции.

Тема отчета по лабораторным работам: «Теплоснабжение».

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1:

1. Что такое теплоемкость
2. Размерность теплоемкость
3. Как определить удельную массовую теплоемкость жидкости при средней температуре
4. Что такое тепловой поток
5. Размерность теплового потока

Лабораторная работа №2:

1. Что такое тепловой поток
2. В чем измеряется массовый расход жидкости
3. Определение тепловой мощности
4. В чем измеряется тепловая мощность
5. Как определить КПД теплообменника типа «труба в трубе»

Лабораторная работа №3:

1. Что такое кожухотрубный теплообменник
2. Как схема движения теплоносителей влияет на мощность кожухотрубного теплообменника
3. Как определить КПД теплообменника типа «кожухотрубный»
4. Чем отличается принцип работы кожухотрубного теплообменника от теплообменника типа «труба в трубе»
5. Расскажите последовательность выполнения работы

Лабораторная работа №4:

1. Принцип работы воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением
2. Как расход жидкости через воздушно-водяной теплообменник влияет на величину отбираемой тепловой мощности
3. Для чего нужен радиатор охлаждения
4. Расскажите последовательность выполнения работы
5. По каким параметрам определяется тепловая мощность радиатора охлаждения

Лабораторная работа №5:

1. Коэффициент теплопроводность. Размерность
2. От каких факторов зависит теплопроводность материалов
3. Назовите определение стационарного температурного поля.
4. Назовите определение нестационарного температурного поля.
5. Назовите определение изотермической поверхности, температурного градиента
6. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре (для очной формы обучения) и в 8 семестре (для заочной формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его детали	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не	Выполняет	Выполняет	Выполняет

	иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре (для очной формы обучения) и в 8 семестре (для заочной формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение и генераторы теплоты

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Подпоринов, Б. Ф. Теплоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Ф. Подпоринов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 267 с.	http://www.iprbookshop.ru/28404.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Централизованное теплоснабжение [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проектирования и выпускной квалификационной работы по дисциплине «Централизованное теплоснабжение» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Н. А. Харламова, Е. Б. Соловьева, А. А. Малышева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 64 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62641.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1232

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение и генераторы теплоты

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение и генераторы теплоты

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 514 «Г» УЛБ</p>	<p>Лабораторный комплекс ""Теплопередача при конвекции и обдуве"" ТПК-010-9ЛР-01 Лабораторный комплекс ""Теплотехника жидкости"" ТПЖ-010-6ЛР-01 Лабораторный стенд ""Закон Фурье"" ТП-3Ф-014</p>	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Типовой комплект учебного оборудования ""Исследование процессов теплопередачи"" ЛР Типовой комплект учебного оборудования ""Теплотехника газа"" ТПГ-010-5ЛР-01	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Жила В.А.
доцент	к.т.н.	Малышева А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Газоснабжение» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования систем газораспределения городов и населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает перечень основных действующих нормативно-технических документов для проектирования системы газораспределения Имеет навыки применения нормативно-технической документации, при выборе необходимых данных для проектирования системы газораспределения
ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает порядок выполнения расчетного обоснования системы газораспределения Имеет навыки определения годовых расходов газа Имеет навыки разработки проекта газовых сетей города Имеет навыки производить гидравлический расчет газовых сетей
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем газоснабжения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы

ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости			
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К				
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	7	10		10					24	76	36	<i>контрольная работа (р.1-2), защита отчета по лабораторным работам</i>
2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	7	22	2	36								
	Итого:	7	32	2	46			24	76	36	<i>курсовой проект, экзамен</i>		

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости			
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К				
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	9								2	195	13	<i>контрольная работа (р.1-2), защита отчета по лабораторным работам</i>
2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	9	2	2	2								
	Итого:	9	2	2	2			2	195	13	<i>курсовой проект, экзамен</i>		

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	Газообразное состояние и его параметры. Основные газовые законы. Сжиженные углеводородные газы. Обзор СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. Требования к качеству природного газа для коммунально-бытового потребления. Природные газы. Искусственные газы. Добыча природного газа. Транспортирование газа.
2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	Газовые сети городов и населенных пунктов. Нормативно-техническая документация. Защита газопроводов от коррозии. Потребление газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки. Регуляторы давления газа. Промышленные системы газораспределения.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	Состав газа. Добыча природного газа. Транспортирование газа. Газовые сети городов и населенных пунктов. Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки. Регуляторы давления газа.
2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Распределительные сети городов и населенных пунктов	Лабораторная работа № 1. Испытание газовой плиты. Испытание плиты и определение коэффициента полезного действия горелки плиты и коэффициента эжекции конфорочной горелки.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Распределительные сети городов и населенных пунктов	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	Основные свойства и состав газообразного топлива. Установки сжиженного газа. Определение низшей теплоты сгорания в пересчете на рабочую массу топлива. Определение низшей теплоты сгорания газообразного топлива на сухую массу. Определение коэффициента, учитывающего влагосодержание газа.

2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	Определение количества жителей, расчетных расходов газа. Определение расхода газа на коммунально-бытовые нужды. Определение расхода тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий. Определение количества газорегуляторных пунктов (ГРП). Гидравлический расчет ГНД. Гидравлическая увязка газопроводов сети низкого давления. Гидравлический расчет магистральных газопроводов высокого (среднего давления). Расчет потокораспределения при нормальном гидравлическом режиме работы сети высокого или среднего давления. Пьезометрический график для газопроводов низкого давления.
----	---	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	Разъяснение содержания и выполнения контрольной работы
2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	Газообразное состояние и его параметры. Основные газовые законы. Сжиженные углеводородные газы. Обзор СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. Требования к качеству природного газа для коммунально-бытового потребления. Природные газы. Искусственные газы. Добыча природного газа. Транспортирование газа. Основные свойства и состав газообразного топлива. Установки сжиженного газа. Определение низшей теплоты сгорания в пересчете на рабочую массу топлива. Определение низшей теплоты сгорания газообразного топлива на сухую массу. Определение коэффициента, учитывающего влагосодержание газа.
2.	Распределительные сети городов и населенных пунктов	Газовые сети городов и населенных пунктов. Нормативно-техническая документация. Защита газопроводов от коррозии. Потребление газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки. Регуляторы давления газа. Промышленные системы газораспределения. Определение количества жителей, расчетных расходов газа. Определение расхода газа на коммунально-бытовые нужды. Определение расхода тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий. Определение количества газорегуляторных пунктов (ГРП). Гидравлический расчет ГНД. Гидравлическая увязка газопроводов сети низкого давления. Гидравлический расчет магистральных газопроводов высокого (среднего давления). Расчет потокораспределения при нормальном гидравлическом режиме работы сети высокого или среднего давления. Пьезометрический график для газопроводов низкого давления. Лабораторная работа № 1. Испытание газовой плиты. Испытание плиты и определение коэффициента полезного действия горелки плиты и коэффициента эжекции конфорочной горелки.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень основных действующих нормативно-технических документов для проектирования системы газораспределения	1, 2	<i>Экзамен, контрольная работа</i>
Имеет навыки применения нормативно-технической документации, при выборе необходимых данных для проектирования системы газораспределения	2	<i>Курсовой проект</i>
Знает порядок выполнения расчетного обоснования системы газораспределения	2	<i>Экзамен, контрольная работа</i>
Имеет навыки определения годовых расходов газа	2	<i>Защита отчета по лабораторным работам, курсовой проект</i>

Имеет навыки разработки проекта газовых сетей города	2	<i>Курсовой проект</i>
Имеет навыки производить гидравлический расчет газовых сетей	2	<i>Курсовой проект</i>
Знает научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем газоснабжения	1, 2	<i>Экзамен, контрольная работа</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Экзамен в 7 семестре (очная форма обучения);
- Защита КП в 7 семестре (очная форма обучения);
- Экзамен в 9 семестре (заочная форма обучения);
- Защита КП в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Горючие газы. Добыча, транспортирование и хранение природного газа	Расскажите об основных свойствах и составе газообразного топлива? Какие требования предъявляются к качеству газа для бытового и коммунально-бытового потребления? Какие газы относятся к природным газам? Назовите основные физические свойства газов.

		<p>Какими параметрами определяются тепловые свойства газов?</p> <p>Какие газы относятся к искусственным газам?</p> <p>Высшая и низшая теплота сгорания.</p> <p>Расскажите о классификации запасов газа по типам залежей.</p> <p>Каким образом осуществляется сбор добываемых газов и нефти?</p> <p>Какими методами осуществляется обработка газов?</p> <p>Какими способами осуществляют подготовку газа к транспортированию и использованию?</p> <p>Каким образом осуществляется очистка газа от механических примесей?</p> <p>Каким образом осуществляется осушка и очистка газа от химических примесей?</p> <p>Каким образом осуществляется одоризация газа?</p> <p>Опишите технологическую схему магистрального газопровода.</p> <p>Как осуществляют добычу и обработку природного газа.</p> <p>Транспортировка газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода.</p> <p>Газохранилища. Классификация.</p>
2.	<p>Распределительные сети городов и населенных пунктов</p>	<p>Назовите основные действующие нормативно-технические документы, применяемые при проектировании систем газоснабжения.</p> <p>Газ какого давления различают в системах газоснабжения городов и населенных пунктов?</p> <p>Расскажите о классификации газопроводов.</p> <p>Как устроены подземные, надземные и наземные газопроводы?</p> <p>Как осуществляются переходы газопроводов через препятствия?</p> <p>Какие применяются трубы для газопроводов?</p> <p>Расскажите об основных типах запорных устройств.</p> <p>Расскажите о видах коррозии.</p> <p>Как возникают блуждающие токи?</p> <p>Как осуществляется защита подземных газопроводов от коррозии?</p> <p>В чем заключается отличие катодной защиты от протекторной?</p> <p>Какие вы знаете виды электродренажной защиты?</p> <p>Расскажите о способах пассивной защиты газопроводов.</p> <p>Расскажите о классификации потребителей газа?</p> <p>Неравномерность и регулирование потребления газа?</p> <p>Расскажите порядок выполнения гидравлического расчета газовых сетей?</p> <p>Приведите примеры местных сопротивлений.</p> <p>Что такое геометрический напор и чем он отличается от пьезометрического напора?</p> <p>Чем объясняется вязкость газов?</p> <p>Что такое газорегуляторные пункты?</p> <p>Расскажите об основных типах регуляторов давления.</p> <p>Что такое предохранительные запорные клапаны?</p> <p>Для чего предназначены газовые фильтры?</p> <p>Как определить пропускную способность регулятора?</p> <p>Что такое предохранительные сбросные клапаны?</p> <p>Преимущества и недостатки труб в сравнении с</p>

	<p>металлическими в системах газоснабжения. Способы защиты газопроводов от коррозии. Классификация регуляторов давления газа. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Пассивные методы защиты газопроводов от коррозии. Активные методы защиты газопроводов от коррозии. Катодная защита от коррозии. Принцип действия, основные понятия. Материалы, используемые для изготовления труб. Классификация и назначение Основное назначение ГРП и ГРУ. Расскажите об основных видах оборудования для учета расхода газа. Из каких элементов состоят промышленные системы газоснабжения? Опишите классификацию систем газораспределения и их устройство. Что такое одноступенчатые промышленные системы? Что такое двухступенчатые промышленные системы?</p>
--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсового проекта: «Газоснабжение города».

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

В качестве исходных данных по курсовому проекту «Газоснабжение города» обучающемуся выдается генплан и характеристики города.

Пояснительная записка включает:

1. Определение характеристик газообразного топлива. Определение теплоты сгорания, плотности природного газа.
2. Годовое потребление газа и максимальных часовых расходов.
3. Расчет сети низкого давления:
 - определение удельных путевых расходов газа;
 - определение расчетных расходов газа для всех участков сети;
 - определение ориентировочных потерь давления на участках сети;
 - гидравлический расчет кольцевой сети низкого давления;
4. Расчет сети высокого (среднего) давления;

Графическая часть включает:

Генплан города с нанесением газовых сетей, ГРС, сетевых ГРП (М1:10000 или 1:5000). На генплане указать условные диаметры газопроводов; к генплану дать условные обозначения. Расчетные схемы сети низкого (СНД) и высокого (среднего) давления (СВД) (М 1:10000 или 1:5000). Для каждого участка СНД указать направление движения газа, расчетный расход ($\text{м}^3/\text{ч}$), диаметр (мм), длину (м), потерю давления (Па); Для СВД – длину и диаметр участка, расход газа потребителям. Схемы и генплан выполнить на одном листе формата А1, или на листах формата А3 каждая отдельно.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Каким нужно руководствоваться нормативным документом при выборе нормы расхода теплоты на одного человека?
2. Расскажите методику определения транзитных расходов газа для газопроводов низкого давления.
3. Расскажите методику определения путевых расходов газа для газопроводов низкого давления
4. Расскажите, как определить оптимальное количество газорегуляторных пунктов и места их размещения.

5. Какова цель гидравлического расчета сети низкого давления?
6. Как осуществляется гидравлическая увязка кольцевой сети низкого давления?
7. Определение расчетных, максимально-часовых расходов газа для городских газопроводов.
8. Определение расчетных расходов газа для участков кольцевых газовых сетей.
9. Расчет диаметров и потерь давления в газопроводах.
10. Какие условия необходимо соблюдать при конструировании газовых сетей?
11. Гидравлический расчет газопроводов среднего давления, какова его цель?
12. Как осуществляется потокораспределение при нормальном гидравлическом режиме?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Газоснабжение».

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Назовите основные нормативные документы, которыми следует руководствоваться при проектировании газораспределительных систем?
2. Что такое природный газ? Состав природного газа.
3. Как транспортируется природный газ?
4. Что такое газовый конденсат?
5. Что такое сжиженный природный газ?
6. Горючие газы, используемые для городов и промышленных предприятий.
7. Газовые месторождения. Классификация.
8. Как осуществляют добычу и обработку природного газа.
9. Транспортировка газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода.
10. Газохранилища. Классификация.
11. Одно-, двух-, трехступенчатые системы распределения газа. Схемы.
12. Классификация газопроводов в системе газоснабжения.
13. Запорная арматура.
14. Подземные газопроводы.
15. Надземные газопроводы.
16. Преимущества и недостатки применения ПЭ.
17. ГРП, ГРУ. Назначение, классификация, оборудование и размещение.
18. Преимущества и недостатки труб в сравнении с металлическими в системах газоснабжения.
19. Защита газопроводов от коррозии.
20. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия.
21. Электрическая коррозия.
22. Пассивные методы защиты газопроводов от коррозии.
23. Активные методы защиты газопроводов от коррозии.
24. Катодная защита.
25. Материалы, используемые для изготовления труб. Классификация и назначение.

Тема отчета по лабораторным работам: «Испытание газовой плиты»

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

1. Расскажите о назначении и устройстве (основные узлы) газовой плиты.
2. Каковы основные требования, предъявляемые к бытовым газовым плитам?
3. Расскажите об устройстве конфорочной горелки.
4. Расскажите об устройстве газовой горелки духового шкафа.
5. Как осуществить доступ воздуха к духовому шкафу и удаление продуктов сгорания из него?
6. Каковы основные причины, вызывающие химическую неполноту сгорания, и способы их устранения?
7. Что называется номинальной тепловой мощностью и давлением газа для бытовой газовой плиты?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п. 3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Газоснабжение [Текст] : учебник для вузов / А. А. Ионин [и др.] ; под общ.ред. В. А. Жилы ; [рец: Н. В. Мензелинцева [и др.]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 471 с	214

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Жила В.А. Разработка методики определения оптимальных показателей надежности элементов систем газораспределения [Электронный ресурс]: монография/ Жила В.А., Маркевич Ю.Г., Соловьева Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 125 с.	http://www.iprbookshop.ru/42910.html
2	Суслов Д.Ю. Газоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Суслов Д.Ю., Подпороинов Б.Ф., Кушев Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 265 с	http://www.iprbookshop.ru/66647.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1310

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 201 «В» УЛБ</p>	<p>Напольный водогрейный котел Водогрейный котел – 2 шт. Газовый счетчик</p>	-
<p>Помещение для проведения</p>	<p>Учебный стенд "Водогрейный котел ЕСО 240i" (4 шт.)</p>	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
лабораторных работ Ауд. 202 «В» УЛБ	Учебный стенд "Газовая плита Гефест" Учебный стенд "Газовый счетчик NPM-G4"	
Помещение для проведения лабораторных работ Ауд. 514 «Г» УЛБ	Лабораторный комплекс ""Теплопередача при конвекции и обдуве"" ТПК-010-9ЛР-01 Лабораторный комплекс ""Теплотехника жидкости"" ТПЖ-010-6ЛР-01 Лабораторный стенд ""Закон Фурье"" ТП-3Ф-014 Типовой комплект учебного оборудования ""Исследование процессов теплопередачи"" ЛР Типовой комплект учебного оборудования ""Теплотехника газа"" ТПГ-010-5ЛР-01	-

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Вентиляция и кондиционирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор	В.И. Прохоров
Доцент	к.т.н., доцент	С.В. Саргсян
Преподаватель		А.Ю. Кашуркин

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжения и вентиляции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вентиляция и кондиционирование» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ) гражданских зданий, включая и системы тепло- и холодоснабжения СКВ.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает действующие нормативные документы РФ, регламентирующие требования к проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Умеет выбирать исходные данные, принципиальные решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ) и оборудование в соответствии с требованиями технических регламентов и строительных правил</p> <p>Имеет навыки использования действующих нормативных документов при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-2. Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	<p>Знает методы проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p> <p>Имеет навыки проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>
ПК-4. Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<p>Знает методы и методики расчетного обоснования технических решений при проектировании систем вентиляции и кондиционирования</p> <p>Имеет навыки выполнения аэродинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки подбора инженерного оборудования для систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки решения задач тепловлажностной обработки воздуха с целью определения основных показателей работы систем кондиционирования воздуха</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p>Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Имеет навыки использования полученной информации при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p>

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	5	2		2					Контрольная работа №1 (р.1-2)
2	Расчет воздухообмена в помещении	5	6		6			31	9	
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	5	8		8					
	Итого:	5	16		16			31	9	Зачет

4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	6	4		4					Контрольная работа №2 (р.7)
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	6	6		6		24	56	36	
6	Основы аэродинамики вентиляционных систем	6	6		6					
7	Основы кондиционирования воздуха	6	16		16					
	Итого:	6	32		32		24	56	36	Курсовой проект, экзамен

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К		
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	6	2						28	4	Контрольная работа №1 (р.1-2)
2	Расчет воздухообмена в помещении	6									
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	6				2					
	Итого:	6	2		2				28	4	Зачет
4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	7	2						197	13	Контрольная работа №2 (р.7)
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	7				2		2			
6	Основы аэродинамики вентиляционных систем	7									
7	Основы кондиционирования воздуха	7									
	Итого:	7	2		2		2	197	13	Курсовой проект, экзамен	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	Вентиляции, причины необходимости её устройства, основные понятия. Основные виды вредных выделений в гражданских зданиях. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции гражданских зданий. Элементы вентиляционных систем и виды приточно – вытяжной вентиляции гражданских зданий. Подбор вентиляционного оборудования с учётом особенностей условий его эксплуатации. Поступления теплоты и влаги в воздух помещений гражданских зданий. Теплотопери в переходный период, поступления в помещения от людей и освещения теплоты и влаги. Поступления в помещения теплоты солнечной радиации.
2	Расчет воздухообмена в помещении	Схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Упрощенные способы определения расчётного общеобменного воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Значимые вредности помещений гражданских зданий. Факторы, которые следует учитывать при составлении балансовых уравнений, назначении расчётных воздухообменов в помещениях и выборе производительности вентиляционных установок. Выбор параметров воздуха для балансового уравнения теплосодержаний и избыточных или недостаточных поступлений теплоты в помещение. Стратификационные явления в воздухе помещения. Определение температуры удаляемого воздуха. Балансовые уравнения общепринятых способов организации воздухообмена.
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на i-d диаграмме элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Процессы увлажнения воздуха: адиабатный и изотермический. Политропные процессы изменения состояния воздуха. Процесс смешивания двух потоков воздуха различного состояния. Процессы тепло- и влагообмена между воздухом и водой. Процессы осушения воздуха с использованием растворов солей. Процессы осушения воздуха с использованием твердых сорбентов. Понятие «кондиционирование воздуха» и «система кондиционирования воздуха» (СКВ). Факторы, определяющие комфортные и технологические условия внутри помещений зданий различного назначения. Роль систем кондиционирования воздуха в общей системе обеспечения микроклимата. Расчетные параметры внутренней воздушной среды при проектировании СКВ. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Требования к СКВ. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Термодинамика состояния рабочих сред тепло- и массообменных аппаратов кондиционирования воздуха. Описание процессов тепло- и массообмена. Модель одномерного переноса. Подобие процессов тепло- и массообмена. Соотношение Льюиса. Уравнение Меркеля. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменников-аппаратов СКВ. Прямая и обратная задача поверочного расчета. Безразмерные комплексы: коэффициент эффективности, число единиц переноса теплоты, водяной эквивалент.
4	Аэродинамические основы	Приточные струи и спектры всасывания. Классификация приточных струй. Свободные изотермические и слабонеизотермические струи.

	организации воздухообмена в помещении	Сильнонеизотермические струи или воздушные фонтаны. Естественные конвективные потоки над тепловыми источниками. Спектры всасывания. Виды воздухораспределителей, применяемых для подачи притока в помещения гражданских зданий. Подбор воздухораспределителей. Сосредоточенная подача приточного воздуха в верхнюю зону помещения с большими скоростями.
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	Фильтры, классификация фильтров, классификация пыли по дисперсному составу. Конструкции фильтров для очистки приточного воздуха от пыли. Воздухонагреватели вентиляционных систем. Виды воздухонагревателей, их конструктивные особенности. Установка воздухонагревателей, регулирование теплоотдачи, защита от замерзания. Подбор воздухонагревателей для калориферной группы приточной камеры. Физические и физиологические параметры оценки звука, применяемые в нормативных документах. Нормируемые уровни звукового давления в помещениях различного назначения. Снижению уровня звукового давления в помещении от работающих вентиляционных систем, шумоглушители. Потери звукового давления воздушного шума на пути от вентилятора до расчётной точки. Потери звукового давления в тройниках крестовинах. Расчёт подавления шума вентиляционных установок, обслуживающих помещение. Защита воздуховодов и конструкций здания от вибрации вентиляционных установок.
6	Основы аэродинамики вентиляционных систем	Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Вытяжные системы вентиляции с гравитационным побуждением. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских зданиях. Предпосылки аэродинамических расчётов сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Способы расчёта потерь давления по удельной потере на трение и потерям в местных сопротивлениях. Определение коэффициентов местного сопротивления тройников на основе теории смешивания потоков. Виды давлений и их эпюры в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Эпюры распределения статического, динамического и полного давлений в приточном и вытяжном воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Аэростатические давления и разности аэростатических давлений в условиях безветрия, воздействующие на вертикальные ограждения зданий с температурой воздуха превышающей температуру наружного воздуха. Давления на наружной поверхности ограждений, создаваемые набегающим на здание ветром. Определение аэродинамических коэффициентов здания. Эпюры аэростатических давлений и их разностей, воздействующих на ограждения, формируемых действием естественных сил. Задачи аэродинамического расчёта, рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и вентиляционных каналах, расчётная разность аэростатических давлений для расчёта вытяжных систем с естественной тягой. Аэродинамический расчёт вытяжных вентиляционных систем с гравитационным побуждением. Прямая задача. О возможности применения матричных вычислений для аэродинамического расчёта вентиляционных систем. Аэродинамический расчёт систем с механическим побуждением, перемещающим воздух без примеси части твёрдого материала. О применении элементов матричного исчисления для выполнения аэродинамических расчётов сетей воздуховодов и вентиляционных каналов систем вентиляции гражданских зданий.
7	Основы кондиционирования воздуха	Выбор технологической схемы обработки воздуха в центральном кондиционере. Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием прямого, косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха. Построение

	<p>процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием искусственных источников холода. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с байпасом и управляемым процессом. Построение процессов кондиционирования воздуха для холодного периода года. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с байпасом и управляемым процессом. Определение технологических показателей: расчетных расходов теплоты, холода и воды. Номенклатурный ряд центральных кондиционеров. Выбор типоразмера кондиционера. Конструкция и принцип работы функциональных блоков. Воздушные фильтры, приемные блоки, воздушные регулирующие клапаны. Блоки обслуживания, блоки с шумоглушителями. Поверхностные воздухонагреватели (ВН) и воздухоохладители (ВО). Расчет ВН и ВО. Блоки адиабатного увлажнения (форсуночные камеры орошения и сотовые увлажнители). Расчет форсуночной камеры орошения: политропные процессы и адиабатное увлажнение. Блоки парового увлажнения. Вентиляторные блоки, особенности вентиляторов центральных кондиционеров. Естественные источники холода. Искусственные источники холода – холодильные машины. Парокомпрессионные, абсорбционные и воздушные холодильные машины. Парокомпрессионные холодильные машины, принцип работы, схемы. Холодильные агенты, требования к ним. Температурный режим работы парокомпрессионной холодильной машины. Цикл изменения состояния хладагента в lgP-i диаграмме. Режим теплового насоса. Коэффициенты преобразования энергии. Классификация парокомпрессионных холодильных машин. Абсорбционные холодильные машины, схемы, принцип работы, рабочие среды. Область применения</p>
--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	<p>Вентиляции, причины необходимости её устройства, основные понятия. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции гражданских зданий. Схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха.</p> <p>Приточные струи и спектры всасывания. Классификация приточных струй. Воздухонагреватели вентиляционных систем. Виды воздухонагревателей, их конструктивные особенности. Предпосылки аэродинамических расчётов сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Выбор технологической схемы обработки воздуха в центральном кондиционере.</p>
2	Расчет воздухообмена в помещении	
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	
4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	
6	Основы аэродинамики вентиляционных систем	
7	Основы кондиционирования воздуха	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	<p>Определение общеобменного воздухообмена в зрительном зале кинотеатра.</p> <p>Исходными данными являются: климатические данные района постройки;</p> <p>расчётное количество зрителей;</p> <p>расчётные теплоизбытки или недостатки тепла для трёх периодов года.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) В холодный (далее ХП) и переходный (далее ПП) периоды года обязательно устройство рециркуляции воздуха для снижения подачи наружного воздуха до санитарной нормы, что приводит к экономии потребляемой теплоты.</p> <p>б) разность температур между температурой рабочей зоны и приточным воздухом должна быть максимальной, при условии, что она будет «размыта» до требуемой осевой температуры струи на входе в рабочую зону выбранным для помещения типом воздухораспределителя.</p> <p>Правильность выбора разности температур проверяется последующим подбором воздухораспределителя. Если по результатам этого расчёта разность температур окажется меньшей, общеобменный воздухообмен помещения должен быть пересчитан.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>В соответствии с нормами выбираются расчётные температуры наружного воздуха, рабочей зоны зрительного зала, вычисляются температура удаляемого воздуха и санитарная норма наружного воздуха. Расчёт начинается с холодного периода года.</p> <p>Холодный период года. Предварительно сопоставляются теплоизбытки для ХП и ПП. Расчётной величиной для расчёта воздухообмена является большее значение. Дальнейший расчёт является построением для в I-d диаграмме процесса вентиляции помещения с частичной рециркуляцией холодного периода года (см. учебник, с.64). Этим расчётом определится необходимость или отсутствие необходимости предварительного подогрева наружного воздуха перед смешиванием с удаляемым из помещения воздухом.</p> <p>Переходный период. Рассчитанный воздухообмен сохраняется и в ПП. Вычисляются: температура смеси удаляемого воздуха и наружного в объёме санитарной нормы и требуемая температура притока. Если температура смеси превысит температуру притока, увеличивают количество наружного воздуха, подаваемого в помещение.</p> <p>Тёплый период года. Выбираются новые значения температуры воздуха в рабочей зоне. Приточная установка для холодного – переходного периодов года продолжает работать. Вычисляется количество теплоизбытков, удаляемых этой установкой, которое оказывается меньшим, нежели теплоизбытки тёплого периода года. Удаление разности теплоизбытков ТП и удаляемых вентиляцией для ХП – ПП производится так называемыми «летними», дополнительными приточной и вытяжной камерами, работающим только в жаркий период года. Приточная «летняя» камера калориферов не имеет. Вычисляется расход воздуха, удаляющий остаточное количество теплоизбытков. Он является расчётным и для приточной, и для вытяжной «летних» камер.</p>
2	Расчет воздухообмена в помещении	<p>Определение расчетного значения теплоизбытков на основании помещения тренажерного зала.</p> <p>Исходными данными являются: климатические данные района постройки.</p>

		Воздухообмен по избыткам тепла и влаги. Расчет воздухообмена по нормам кратности.
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	<p>Решение задач аналитически и с использованием i-d диаграммы влажного воздуха на определение всех параметров влажного воздуха по двум известным параметрам, на построение элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха.</p> <p>Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха и расчетных параметров наружного воздуха в зависимости от класса СКВ и их изображение на i-d диаграммы влажного воздуха. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха.</p> <p>Решение задач на определение количества влаги, которое испаряется с поверхности воды в бассейне, со смоченной поверхности дорожек.</p> <p>Решение общих задач конструкторского и поверочного расчета теплообменника, прямой и обратной.</p>
4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	<p>Подбор воздухораспределителя для подачи притока настилающейся на потолок струей.</p> <p>Исходными данными являются: назначение помещения, температура рабочей зоны, объёмное количество подаваемого воздуха, геометрические размеры помещения (a, b, h).</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) Расчёт предполагает безотрывное течение настилающейся струи на потолок до столкновения с противоположной стеной, поэтому предпочтительное направление приточной струи – поперёк помещения.</p> <p>б) Быстрее затухают струи, сформированные воздухораспределителями (приточными насадками, насадками) малых типоразмеров.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>а) для расчёта выбирается несколько видов воздухораспределителей минимальных типоразмеров, пригодных для формирования компактных или неполных веерных струй;</p> <p>б) вычисляется предельно – допустимая осевая скорость на входе струи в рабочую зону;</p> <p>в) вычисляется величина геометрической характеристики струи (далее ГХС), обеспечивающая безотрывное течение настилающейся струи до противоположной стены;</p> <p>г) по величине расчётного значения геометрической характеристики струи вычисляются скорости выпуска воздуха из приточных насадков (далее ПН);</p> <p>д) по скорости притока, аэродинамическим и прочим характеристикам ПН вычисляются осевые скорости на входе струи в рабочую зону (РЗ); ПН, у которых осевая скорость превышает предельно - допустимую, из дальнейшего расчёта исключаются;</p> <p>е). определяется количество воздуха, подаваемого каждым из ПН в помещение;</p> <p>ж) определяется количество ПН для подачи расчётного притока в помещение; полученное нецелое число округляется в большую сторону;</p> <p>з) вычисляются фактическая подача, скорость выпуска воздуха, геометрическая характеристика, протяжённость безотрывного течения настилающейся струи каждого ПН; при длине безотрывного течения струи меньшей (b – 1 метр) ПН из расчёта исключается;</p> <p>и) вычисляются размеры части помещения (ячейки), обслуживаемые одной струей;</p> <p>к) проверяется равномерность распределения параметров воздуха в рабочей зоне;</p> <p>л) проверяется соответствие размеров ячеек требуемым соотношениям.</p> <p>К установке принимается тип ПН, удовлетворяющий всем перечисленным выше требованиям при наименьшем количестве,</p>

5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	<p>подлежащем к установке.</p> <p>Воздухоподогреватели, теплоносители, конструкции, компоновки калориферных групп, защита от замерзания. Подбор калориферов. Подбор калорифера при теплоносителе «вода».</p> <p>Исходными данными являются: объёмное количество подаваемого воздуха, начальная и конечная температуры приточного воздуха, параметры теплоносителя.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. Обучающихся информируют о существовании воздухоподогревателей, подбор которых выполняется по другой методике. Придётся выполнить несколько расчётов, прежде чем удастся подобрать типоразмер калорифера, обеспечивающий требуемый запас площади нагрева.</p> <p>Последовательность расчёта.</p> <p>Вычисляются:</p> <p>а) количество теплоты, необходимое для подогрева заданного количества воздуха;</p> <p>б) требуемая площадь фронтального сечения калориферной группы;</p> <p>Предварительно принимается к установке один или несколько («М» калориферов) калориферов по фронту в один ряд, суммарная площадь фронтальных сечений которых равна или близка расчётному значению; окончательно в калориферной группе может быть «N» рядов;</p> <p>г) фактическая массовая скорость воздуха в фронтальном сечении рассчитываемой калориферной группы;</p> <p>Выполняется обвязка калориферов трубопроводами, которая позволяет определить площадь живого сечения трубок, по которым движется теплоноситель.</p> <p>е) расход теплоносителя для подогрева воздуха;</p> <p>ж) скорость теплоносителя в трубках калорифера;</p> <p>з) коэффициент теплопередачи калорифера;</p> <p>и) требуемая площадь нагрева.</p> <p>к) требуемое количество калориферов.</p> <p>Количество калориферов должно быть равным $M \times N$ для обеспечения постоянства аэродинамического сопротивления по фронту калориферной группы.</p> <p>л) запас поверхности нагрева калориферной группы.</p>
		<p>Подбор шумоглушителей приточной и вытяжной систем, обслуживающих одно помещение</p> <p>Исходными данными являются: назначение помещения, его геометрические размеры, план с нанесенными постоянными рабочими местами, приточными и вытяжными устройствами.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. В помещениях, вентилируемых приточными и вытяжными системами, как минимум, присутствуют одно приточное и одно вытяжное устройство, каждое из которых является источником вентиляционного шума в помещении. В каждой точке рабочей зоны уровень звукового давления является суммой звуковых давлений, поступающих от приточных и вытяжных устройств.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>а) на плане выбирается расчётная точка, поддержание в которой нормативной величины уровня звукового давления обеспечит нормативный или ниже нормативного уровня звукового давления во всей рабочей зоне;</p> <p>б) расчётная точка характеризуется координатами: расстояниями от стен и пола помещения.</p> <p>в) расчётная точка принимается в качестве нуля системы координат, характеризующей положение источников шума;</p> <p>в) определяются кратчайшие расстояния от расчётной точки до центров</p>

		<p>источников шума;</p> <p>г) выполняется аэродинамический расчёт шумоглушителя приточной системы с целью определения уровня звукового давления в плоскости приточной решётки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выбирается расчётное направление от вентилятора до ближайшей к нему решётки; 2. определяется по каталогам или иным справочным пособиям уровни звукового давления в плоскости выхлопного отверстия вентилятора по среднегеометрическим частотам октавной полосы; 3. по нормам выбираются нормируемые уровни звукового давления в рабочей точке помещения; 4. определяются потери уровня звукового давления при движении воздуха по сети воздуховодов в пределах расчётного направления; 5. вычисляются по среднегеометрическим частотам величины звукового давления, которые должны быть погашены шумоглушителем; 6. вычисляются длина глушителя и его прочие геометрические характеристики, уровень звукового давления на выходе из воздухораспределителя. <p>д) аналогично рассчитывается шумоглушитель и для вытяжной вентиляционной системы;</p> <p>е) производится сложения уровней звукового давления от обоих источников с учётом расстояний до расчётной точки и коэффициента направленности источника.</p> <p>ж) выполняется сопоставление фактического уровня звукового давления в расчётной точке и нормативного значения по среднегеометрическим частотам октавной полосы.</p>
6	<p style="text-align: center;">Основы аэродинамики вентиляционных систем</p>	<p>Расчёт гравитационной вытяжной системы с горизонтальным сборным коробом.</p> <p>Исходными данными являются: аксонометрическая схема вытяжной системы с указанными нагрузками, назначение обслуживаемого помещения, расчётные объёмы вытяжки из обслуживаемых вытяжной системой помещений.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. Излагаются основные недостатки систем и мероприятия по их устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. переменный объём удаляемого из помещений воздуха, определяемого изменяющейся во времени разностью плотностей воздуха снаружи и внутри помещения; 2. фактической неработоспособностью гравитационной системы в тёплый период года; 3. возможность перетекания загрязнённого воздуха нижних этажей в помещения этажей верхних. 4. конструктивные мероприятия по уменьшению этого явления. <p>Последовательность расчёта.</p> <ol style="list-style-type: none"> а) вычерчивается аксонометрическая схема вентиляционных каналов, выбирается главное расчётное направление; б) вычисляются расчётное гравитационное давление для главного расчётного направления и величину гравитационного давления при между вытяжными решётками соседних этажей; в) выбираются предварительные сечения каналов, сборного короба и вытяжной шахты с учётом требований предотвращения перетекания загрязнённого воздуха из одних помещений в другие; г) вычисляются потери давления во всех участках, проверяются невязки, которые приводятся к приемлемым значениям соответствующим подбором сопротивлений вытяжных решёток и изменением поперечных сечений каналов. <p>Расчёт гравитационной вытяжной системой с вертикальным сборным каналом.</p>

		<p>Исходными данными являются: назначение здания, его строительные чертежи, отметки центров вытяжных решёток относительно пола этажа, расчётные объёмы вытяжки из помещений.</p> <p>Выполняется расчёт вытяжной системы с перепуском ответвлений, обслуживающих этажи, через один этаж.</p> <p>Излагаются основные недостатки систем и мероприятия по их устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. перетекание загрязнённого воздуха из помещений в помещение снижают вентилированием помещений последних трёх этажей индивидуальными каналами с самостоятельным выпуском воздуха в атмосферу; 2. каналы ответвлений и сборный вертикальный короб формируются вентиляционными панелями, то есть участки имеют одинаковые поперечные сечения; 3. изменение поперечных сечений обеспечивается изменением типоразмера панели, которые монтируют строители в процессе возведения зданий. <p>Вывод: аэродинамическая увязка системы выполняется преимущественно выбором аэродинамических сопротивлений вытяжных решёток.</p> <p>Последовательность расчёта.</p> <p>а) расчёт гравитационного давления и аэродинамический расчёт индивидуального канала последнего этажа; результат расчёта определит отметку устьев всех вытяжных шахт данной вытяжной системы; б) расчёт гравитационного давления и аэродинамический расчёт индивидуальных каналов второго и третьего этажей отсчитываемых от чердака; в) расчёт гравитационного давления и аэродинамический расчёт ответвления, обслуживающего четвёртый от чердака этаж канал и участок сборного вертикального канала от точки присоединения ответвления до устья; результаты расчёта определяют размеры участка сборного вертикального канала и типоразмер вентиляционной панели.</p>
7	<p>Основы кондиционирования воздуха</p>	<p>Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием прямого, косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха. Определение технологических показателей расчетных расходов воды.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием искусственных источников холода. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с байпасом и управляемым процессом. Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты, холода.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для холодного периода года. Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты и воды.</p> <p>Выбор типоразмера кондиционера. Подбор воздушного регулирующего клапана. Определения срока службы фильтра до регенерации.</p> <p>Подбор воздухонагревателя центрального кондиционера. Подбор воздухоохладителя центрального кондиционера.</p> <p>Подбор политропной камеры орошения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор блоков увлажнения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор вентиляторного блока.</p> <p>Определение температурного режима холодильной машины.</p> <p>Построение процессов в lgP-i диаграмме хладагента.</p> <p>Расчет парокompрессионной холодильной машины.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	Разъяснение содержания и выполнения контрольной работы
2	Расчет воздухообмена в помещении	
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	
4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	Разъяснение содержания и выполнения контрольной работы
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	
6	Основы аэродинамики вентиляционных систем	
7	Основы кондиционирования воздуха	

4.4 *Компьютерные практикумы*
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Расчет воздухообмена в помещении	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Основы аэродинамики вентиляционных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Основы кондиционирования воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	<p>Вентиляции, причины необходимости её устройства, основные понятия. Основные виды вредных выделений в гражданских зданиях. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции гражданских зданий. Элементы вентиляционных систем и виды приточно – вытяжной вентиляции гражданских зданий. Подбор вентиляционного оборудования с учётом особенностей условий его эксплуатации. Поступления теплоты и влаги в воздух помещений гражданских зданий. Теплотопериод, поступления в помещения от людей и освещения теплоты и влаги. Поступления в помещения теплоты солнечной радиации.</p> <p>Определение общеобменного воздухообмена в зрительном зале кинотеатра.</p> <p>Исходными данными являются: климатические данные района постройки; расчётное количество зрителей; расчётные теплоизбытки или недостатки тепла для трёх периодов года.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) В холодный (далее ХП) и переходный (далее ПП) периоды года обязательно устройство рециркуляции воздуха для снижения подачи наружного воздуха до санитарной нормы, что приводит к экономии потребляемой теплоты.</p> <p>б) разность температур между температурой рабочей зоны и приточным воздухом должна быть максимальной, при условии, что она будет «размыта» до требуемой осевой температуры струи на входе в рабочую зону выбранным для помещения типом воздухораспределителя. Правильность выбора разности температур проверяется последующим подбором воздухораспределителя. Если по результатам этого расчёта разность температур окажется меньшей, общеобменный воздухообмен помещения должен быть пересчитан.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>В соответствии с нормами выбираются расчётные температуры наружного воздуха, рабочей зоны зрительного зала, вычисляются температура удаляемого воздуха и санитарная норма наружного воздуха. Расчёт начинается с холодного периода года.</p> <p>Холодный период года. Предварительно сопоставляются теплоизбытки для ХП и ПП. Расчётной величиной для расчёта воздухообмена является большее значение. Дальнейший расчёт является построением для в I-d диаграмме процесса вентиляции помещения с частичной рециркуляцией холодного периода года (см. учебник, с.64). Этим расчётом определится необходимость или отсутствие необходимости предварительного подогрева наружного воздуха перед смешиванием с удаляемым из помещения воздухом.</p> <p>Переходный период. Рассчитанный воздухообмен сохраняется и в ПП. Вычисляются: температура смеси удаляемого воздуха и наружного в объёме санитарной нормы и требуемая температура притока. Если температура смеси превысит температуру притока, увеличивают количество наружного воздуха, подаваемого в помещение.</p> <p>Тёплый период года. Выбираются новые значения температуры воздуха в рабочей зоне. Приточная установка для холодного – переходного периодов года продолжает работать. Вычисляется количество теплоизбытков, удаляемых этой установкой, которое оказывается меньшим, нежели теплоизбытки тёплого периода года. Удаление разности теплоизбытков ТП и удаляемых вентиляцией для ХП – ПП</p>

		<p>производится так называемыми «летними», дополнительными приточной и вытяжной камерами, работающим только в жаркий период года. Приточная «летняя» камера калориферов не имеет. Вычисляется расход воздуха, удаляющий остаточное количество теплоизбытков. Он является расчётным и для приточной, и для вытяжной «летних» камер.</p>
2	<p>Расчет воздухообмена в помещении</p>	<p>Схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Упрощенные способы определения расчётного общеобменного воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Значимые вредности помещений гражданских зданий. Факторы, которые следует учитывать при составлении балансовых уравнений, назначении расчётных воздухообменов в помещениях и выборе производительности вентиляционных установок. Выбор параметров воздуха для балансового уравнения теплосодержаний и избыточных или недостаточных поступлений теплоты в помещение. Стратификационные явления в воздухе помещения. Определение температуры удаляемого воздуха. Балансовые уравнения общепринятых способов организации воздухообмена. Определение расчетного значения теплоизбытков на основании помещения тренажерного зала. Исходными данными являются: климатические данные района постройки. Воздухообмен по избыткам тепла и влаги. Расчет воздухообмена по нормам кратности.</p>
3	<p>Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха</p>	<p>Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на i-d диаграмме элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Процессы увлажнения воздуха: адиабатный и изотермический. Политропные процессы изменения состояния воздуха. Процесс смешивания двух потоков воздуха различного состояния. Процессы тепло- и влагообмена между воздухом и водой. Процессы осушения воздуха с использованием растворов солей. Процессы осушения воздуха с использованием твердых сорбентов. Понятие «кондиционирование воздуха» и «система кондиционирования воздуха» (СКВ). Факторы, определяющие комфортные и технологические условия внутри помещений зданий различного назначения. Роль систем кондиционирования воздуха в общей системе обеспечения микроклимата. Расчетные параметры внутренней воздушной среды при проектировании СКВ. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Требования к СКВ. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Термодинамика состояния рабочих сред тепло- и массообменных аппаратов кондиционирования воздуха. Описание процессов тепло- и массообмена. Модель одномерного переноса. Подобие процессов тепло- и массообмена. Соотношение Льюиса. Уравнение Меркеля. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменников-аппаратов СКВ. Прямая и обратная задача поверочного расчета. Безразмерные комплексы: коэффициент эффективности, число единиц переноса теплоты, водяной эквивалент. Решение задач аналитически и с использованием i-d диаграммы влажного воздуха на определение всех параметров влажного воздуха по двум известным параметрам, на построение элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха. Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха и расчетных параметров наружного воздуха в зависимости от класса СКВ и их изображение на i-d диаграммы влажного воздуха. Определение</p>

		<p>параметров приточного и удаляемого воздуха. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха.</p> <p>Решение задач на определение количества влаги, которое испаряется с поверхности воды в бассейне, со смоченной поверхности дорожек.</p> <p>Решение общих задач конструкторского и поверочного расчета теплообменника, прямой и обратной.</p>
4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	<p>Приточные струи и спектры всасывания. Классификация приточных струй. Свободные изотермические и слабонеизотермические струи. Сильнонеизотермические струи или воздушные фонтаны. Естественные конвективные потоки над тепловыми источниками. Спектры всасывания. Виды воздухораспределителей, применяемых для подачи притока в помещения гражданских зданий. Подбор воздухораспределителей. Сосредоточенная подача приточного воздуха в верхнюю зону помещения с большими скоростями.</p> <p>Подбор воздухораспределителя для подачи притока настилающейся на потолок струей.</p> <p>Исходными данными являются: назначение помещения, температура рабочей зоны, объёмное количество подаваемого воздуха, геометрические размеры помещения (a, b, h).</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) Расчёт предполагает безотрывное течение настилающейся струи на потолок до столкновения с противоположной стеной, поэтому предпочтительное направление приточной струи – поперёк помещения.</p> <p>б) Быстрее затухают струи, сформированные воздухораспределителями (приточными насадками, насадками) малых типоразмеров.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>а) для расчёта выбирается несколько видов воздухораспределителей минимальных типоразмеров, пригодных для формирования компактных или неполных веерных струй; б) вычисляется предельно – допустимая осевая скорость на входе струи в рабочую зону; в) вычисляется величина геометрической характеристики струи (далее ГХС), обеспечивающая безотрывное течение настилающейся струи до противоположной стены; г) по величине расчётного значения геометрической характеристики струи вычисляются скорости выпуска воздуха из приточных насадков (далее ПН);</p> <p>д) по скорости притока, аэродинамическим и прочим характеристикам ПН вычисляются осевые скорости на входе струи в рабочую зону (РЗ); ПН, у которых осевая скорость превышает предельно - допустимую, из дальнейшего расчёта исключаются; е) определяется количество воздуха, подаваемого каждым из ПН в помещение; ж) определяется количество ПН для подачи расчётного притока в помещение; полученное нецелое число округляется в большую сторону; з) вычисляются фактическая подача, скорость выпуска воздуха, геометрическая характеристика, протяжённость безотрывного течения настилающейся струи каждого ПН; при длине безотрывного течения струи меньшей (b – 1 метр) ПН из расчёта исключается;</p> <p>и) вычисляются размеры части помещения (ячейки), обслуживаемые одной струей; к) проверяется равномерность распределения параметров воздуха в рабочей зоне; л) проверяется соответствие размеров ячеек требуемым соотношениям.</p> <p>К установке принимается тип ПН, удовлетворяющий всем перечисленным выше требованиям при наименьшем количестве, подлежащем к установке.</p>
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	<p>Фильтры, классификация фильтров, классификация пыли по дисперсному составу. Конструкции фильтров для очистки приточного воздуха от пыли. Воздухонагреватели вентиляционных систем. Виды воздухонагревателей, их конструктивные особенности. Установка</p>

	<p>воздухонагревателей, регулирование теплоотдачи, защита от замерзания. Подбор воздухонагревателей для калориферной группы приточной камеры. Физические и физиологические параметры оценки звука, применяемые в нормативных документах. Нормируемые уровни звукового давления в помещениях различного назначения. Снижению уровня звукового давления в помещении от работающих вентиляционных систем, шумоглушители. Потери звукового давления воздушного шума на пути от вентилятора до расчётной точки. Потери звукового давления в тройниках крестовинах. Расчёт подавления шума вентиляционных установок, обслуживающих помещение. Защита воздуховодов и конструкций здания от вибрации вентиляционных установок.</p> <p>Воздухоподогреватели, теплоносители, конструкции, компоновки калориферных групп, защита от замерзания. Подбор калориферов. Подбор калорифера при теплоносителе «вода».</p> <p>Исходными данными являются: объёмное количество подаваемого воздуха, начальная и конечная температуры приточного воздуха, параметры теплоносителя.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. Обучающихся информируют о существовании воздухоподогревателей, подбор которых выполняется по другой методике. Придётся выполнить несколько расчётов, прежде чем удастся подобрать типоразмер калорифера, обеспечивающий требуемый запас площади нагрева. Последовательность расчёта.</p> <p>Вычисляются:</p> <p>а) количество теплоты, необходимое для подогрева заданного количества воздуха; б) требуемая площадь фронтального сечения калориферной группы;</p> <p>Предварительно принимается к установке один или несколько («М» калориферов) калориферов по фронту в один ряд, суммарная площадь фронтальных сечений которых равна или близка расчётному значению; окончательно в калориферной группе может быть «N» рядов; г) фактическая массовая скорость воздуха в фронтальном сечении рассчитываемой калориферной группы. Выполняется обвязка калориферов трубопроводами, которая позволяет определить площадь живого сечения трубок, по которым движется теплоноситель.</p> <p>е) расход теплоносителя для подогрева воздуха; ж) скорость теплоносителя в трубках калорифера; з) коэффициент теплопередачи калорифера; и) требуемая площадь нагрева. к) требуемое количество калориферов.</p> <p>Количество калориферов должно быть равным $M \times N$ для обеспечения постоянства аэродинамического сопротивления по фронту калориферной группы.</p> <p>л) запас поверхности нагрева калориферной группы.</p> <p>Подбор шумоглушителей приточной и вытяжной систем, обслуживающих одно помещение</p> <p>Исходными данными являются: назначение помещения, его геометрические размеры, план с нанесенными постоянными рабочими местами, приточными и вытяжными устройствами.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. В помещениях, вентилируемых приточными и вытяжными системами, как минимум, присутствуют одно приточное и одно вытяжное устройство, каждое из которых является источником вентиляционного шума в помещении. В каждой точке рабочей зоны уровень звукового давления является суммой звуковых давлений, поступающих от приточных и вытяжных устройств.</p> <p>Последовательность расчёта:</p>
--	--

		<p>а) на плане выбирается расчётная точка, поддержание в которой нормативной величины уровня звукового давления обеспечит нормативный или ниже нормативного уровня звукового давления во всей рабочей зоне;</p> <p>б) расчётная точка характеризуется координатами: расстояниями от стен и пола помещения.</p> <p>в) расчётная точка принимается в качестве нуля системы координат, характеризующей положение источников шума;</p> <p>в) определяются кратчайшие расстояния от расчётной точки до центров источников шума;</p> <p>г) выполняется аэродинамический расчёт шумоглушителя приточной системы с целью определения уровня звукового давления в плоскости приточной решётки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выбирается расчётное направление от вентилятора до ближайшей к нему решётки; 2. определяется по каталогам или иным справочным пособиям уровни звукового давления в плоскости выхлопного отверстия вентилятора по среднегеометрическим частотам октавной полосы; 3. по нормам выбираются нормируемые уровни звукового давления в рабочей точке помещения; 4. определяются потери уровня звукового давления при движении воздуха по сети воздуховодов в пределах расчётного направления; 5. вычисляются по среднегеометрическим частотам величины звукового давления, которые должны быть погашены шумоглушителем; 6. вычисляются длина глушителя и его прочие геометрические характеристики, уровень звукового давления на выходе из воздухораспределителя. <p>д) аналогично рассчитывается шумоглушитель и для вытяжной вентиляционной системы;</p> <p>е) производится сложения уровней звукового давления от обоих источников с учётом расстояний до расчётной точки и коэффициента направленности источника.</p> <p>ж) выполняется сопоставление фактического уровня звукового давления в расчётной точке и нормативного значения по среднегеометрическим частотам октавной полосы.</p>
6	<p style="text-align: center;">Основы аэродинамики вентиляционных систем</p>	<p>Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Вытяжные системы вентиляции с гравитационным побуждением. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских зданиях. Предпосылки аэродинамических расчётов сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Способы расчёта потерь давления по удельной потере на трение и потерям в местных сопротивлениях. Определение коэффициентов местного сопротивления тройников на основе теории смешивания потоков. Виды давлений и их эпюры в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Эпюры распределения статического, динамического и полного давлений в приточном и вытяжном воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Аэростатические давления и разности аэростатических давлений в условиях безветрия, воздействующие на вертикальные ограждения зданий с температурой воздуха превышающей температуру наружного воздуха. Давления на наружной поверхности ограждений, создаваемые набегающим на здание ветром. Определение аэродинамических коэффициентов здания. Эпюры аэростатических давлений и их разностей, воздействующих на ограждения, формируемых действием естественных сил. Задачи аэродинамического расчёта, рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и вентиляционных каналах, расчётная</p>

	<p>разность аэростатических давлений для расчёта вытяжных систем с естественной тягой. Аэродинамический расчёт вытяжных вентиляционных систем с гравитационным побуждением. Прямая задача. О возможности применения матричных вычислений для аэродинамического расчёта вентиляционных систем. Аэродинамический расчёт систем с механическим побуждением, перемещающим воздух без примеси части твёрдого материала. О применении элементов матричного исчисления для выполнения аэродинамических расчётов сетей воздуховодов и вентиляционных каналов систем вентиляции гражданских зданий.</p> <p>Расчёт гравитационной вытяжной системы с горизонтальным сборным коробом.</p> <p>Исходными данными являются: аксонометрическая схема вытяжной системы с указанными нагрузками, назначение обслуживаемого помещения, расчётные объёмы вытяжки из обслуживаемых вытяжной системой помещений.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. Излагаются основные недостатки систем и мероприятия по их устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. переменный объём удаляемого из помещений воздуха, определяемого изменяющейся во времени разностью плотностей воздуха снаружи и внутри помещения; 2. фактической неработоспособностью гравитационной системы в тёплый период года; 3. возможность перетекания загрязнённого воздуха нижних этажей в помещения этажей верхних. 4. конструктивные мероприятия по уменьшению этого явления. <p>Последовательность расчёта.</p> <ol style="list-style-type: none"> а) вычерчивается аксонометрическая схема вентиляционных каналов, выбирается главное расчётное направление; б) вычисляются расчётное гравитационное давление для главного расчётного направления и величину гравитационного давления при между вытяжными решётками соседних этажей; в) выбираются предварительные сечения каналов, сборного короба и вытяжной шахты с учётом требований предотвращения перетекания загрязнённого воздуха из одних помещений в другие; г) вычисляются потери давления во всех участках, проверяются невязки, которые приводятся к приемлемым значениям соответствующим подбором сопротивлений вытяжных решёток и изменением поперечных сечений каналов. <p>Расчёт гравитационной вытяжной системой с вертикальным сборным каналом.</p> <p>Исходными данными являются: назначение здания, его строительные чертежи, отметки центров вытяжных решёток относительно пола этажа, расчётные объёмы вытяжки из помещений.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия.</p> <p>Выполняется расчёт вытяжной системы с перепуском ответвлений, обслуживающих этажи, через один этаж.</p> <p>Излагаются основные недостатки систем и мероприятия по их устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. перетекание загрязнённого воздуха из помещений в помещение снижают вентилированием помещений последних трёх этажей индивидуальными каналами с самостоятельным выпуском воздуха в атмосферу; 2. каналы ответвлений и сборный вертикальный короб формируются вентиляционными панелями, то есть участки имеют одинаковые поперечные сечения; 3. изменение поперечных сечений обеспечивается изменением
--	--

		<p>типоразмера панели, которые монтируют строители в процессе возведения зданий.</p> <p>Вывод: аэродинамическая увязка системы выполняется преимущественно выбором аэродинамических сопротивлений вытяжных решёток.</p> <p>Последовательность расчёта.</p> <p>а) расчёт гравитационного давления и аэродинамический расчёт индивидуального канала последнего этажа; результат расчёта определит отметку устьев всех вытяжных шахт данной вытяжной системы;</p> <p>б) расчёт гравитационного давления и аэродинамический расчёт индивидуальных каналов второго и третьего этажей отсчитываемых от чердака;</p> <p>в) расчёт гравитационного давления и аэродинамический расчёт ответвления, обслуживающего четвёртый от чердака этаж канал и участок сборного вертикального канала от точки присоединения ответвления до устья; результаты расчёта определяют размеры участка сборного вертикального канала и типоразмер вентиляционной панели.</p>
7	<p>Основы кондиционирования воздуха</p>	<p>Выбор технологической схемы обработки воздуха в центральном кондиционере. Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием прямого, косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха. Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием искусственных источников холода. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с байпасом и управляемым процессом. Построение процессов кондиционирования воздуха для холодного периода года. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с байпасом и управляемым процессом. Определение технологических показателей: расчетных расходов теплоты, холода и воды. Номенклатурный ряд центральных кондиционеров. Выбор типоразмера кондиционера. Конструкция и принцип работы функциональных блоков. Воздушные фильтры, приемные блоки, воздушные регулирующие клапаны. Блоки обслуживания, блоки с шумоглушителями. Поверхностные воздухонагреватели (ВН) и воздухоохладители (ВО). Расчет ВН и ВО. Блоки адиабатного увлажнения (форсуночные камеры орошения и сотовые увлажнители). Расчет форсуночной камеры орошения: политропные процессы и адиабатное увлажнение. Блоки парового увлажнения. Вентиляторные блоки, особенности вентиляторов центральных кондиционеров. Естественные источники холода. Искусственные источники холода – холодильные машины. Парокомпрессионные, абсорбционные и воздушные холодильные машины. Парокомпрессионные холодильные машины, принцип работы, схемы. Холодильные агенты, требования к ним. Температурный режим работы парокомпрессионной холодильной машины. Цикл изменения состояния хладагента в lgP-i диаграмме. Режим теплового насоса. Коэффициенты преобразования энергии. Классификация парокомпрессионных холодильных машин. Абсорбционные холодильные машины, схемы, принцип работы, рабочие среды. Область применения.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием прямого, косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха. Определение технологических показателей расчетных расходов воды.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием искусственных источников холода. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с</p>

	<p>байпасом и управляемым процессом. Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты, холода.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для холодного периода года. Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты и воды.</p> <p>Выбор типоразмера кондиционера. Подбор воздушного регулирующего клапана. Определения срока службы фильтра до регенерации.</p> <p>Подбор воздухонагревателя центрального кондиционера. Подбор воздухоохладителя центрального кондиционера.</p> <p>Подбор политропной камеры орошения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор блоков увлажнения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор вентиляторного блока.</p> <p>Определение температурного режима холодильной машины.</p> <p>Построение процессов в lgp-i диаграмме хладагента.</p> <p>Расчет парокompрессионной холодильной машины.</p>
--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Вентиляция и кондиционирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативные документы РФ, регламентирующие требования к проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Зачет, Курсовой проект, Экзамен
Умеет выбирать исходные данные, принципиальные решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ) и оборудование в соответствии с требованиями технических регламентов и строительных правил	1, 2, 4, 6, 7	Контрольная работа №1, Зачет, Курсовой проект, Экзамен
Имеет навыки использования действующих нормативных документов при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха	4, 5, 6, 7	Курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методы проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	4, 5, 6, 7	Курсовой проект
Имеет навыки проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	4, 5, 6, 7	Курсовой проект
Знает методы и методики расчетного обоснования технических решений при проектировании систем вентиляции и кондиционирования	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Контрольная работа №1, Зачет, Контрольная работа №2, Курсовой проект, Экзамен
Имеет навыки выполнения аэродинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	4, 6, 7	Курсовой проект, Экзамен
Имеет навыки подбора инженерного оборудования для систем вентиляции и кондиционирования воздуха	3, 4, 5, 6, 7	Зачет, Контрольная работа №2, Курсовой проект, Экзамен
Имеет навыки решения задач тепловлажностной обработки воздуха с целью определения основных показателей работы систем кондиционирования воздуха	3, 7	Зачет, Контрольная работа №2, Курсовой проект, Экзамен
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Зачет, Экзамен
Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий	3, 4, 5, 6, 7	Контрольная работа №1, Зачет, Контрольная работа №2, Курсовой проект
Имеет навыки использования полученной информации при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий	4, 5, 6, 7	Курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения);
- Защита КП в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- Экзамен в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вентиляция, определение. Понятие воздухообмена. Задачи вентиляции. Принципиальные схемы приточно-вытяжных систем вентиляции, имеющих преимущественное применение. 2. Виды вредных выделений, определение потоков вредностей, поступающих в воздух помещений. Особенности определения воздухообмена при одно- и разнонаправленном действии вредных выделений на организм человека. 3. Гигиенические характеристики микроклимата. Понятие вредных выделений. 4. Предельно – допустимая концентрация вредных примесей в воздухе помещений: при выделении одного и нескольких вредных веществ. Классификация вредных веществ по степени опасности.

		<p>5. Взрывоопасность газов и паров. Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПРП). ПДК вредных веществ в приземном слое воздуха. Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ).</p> <p>6. Нормативные требования к вентиляционным системам. Расчётные параметры наружного воздуха воздушной среды помещения. Взрывопожароопасная категоричность помещений, воздействие на решение вентиляционных систем.</p>
2	Расчет воздухообмена в помещении	<p>7. Что понимают под вредным выделением или вредностью?</p> <p>8. Охарактеризуйте «значимое вредное выделение».</p> <p>9. Перечислите виды значимых вредных выделений, характерные для помещений гражданских зданий:</p> <p>10. Перечислите значимые вредные выделения в кухнях предприятий общественного питания:</p> <p>11. Перечислите способы определения расчётного воздухообмена в помещениях гражданского здания:</p> <p>12. Охарактеризуйте понятие «кратность воздухообмена»</p> <p>13. Каким образом определяется требуемый воздухообмен в жилой комнате?</p> <p>14. Каким способом определяется воздухообмен в кухне квартиры жилого дома?</p> <p>15. Какие параметры наружного воздуха в качестве расчетных принимают при проектировании системы вентиляции с механическим побуждением гражданского здания?</p> <p>16. Укажите нормируемые параметры внутренней среды помещения</p> <p>17. Что такое явная, полная и скрытая теплота?</p> <p>18. Формула для расчета воздухообмена по борьбе с теплоизбытками.</p> <p>19. По какой причине высокая концентрация двуокиси углерода (углекислого газа) в воздухе может приводит к летальному исходу (смерти) человека?</p> <p>20. Каким из упрощенных способов определяется расчётный воздухообмен в административном помещении?</p>
3	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	<p>21. Определение понятия “кондиционирование воздуха” (КВ), назначение систем кондиционирования воздуха в общем комплексе системы кондиционирования микроклимата.</p> <p>22. Структурная схема и классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ).</p> <p>23. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Их связь с обеспеченностью параметров микроклимата.</p> <p>24. Выбор расчетных параметров воздуха в помещениях при кондиционировании воздуха.</p> <p>25. Параметры приточного и удаляемого воздуха, их выбор в зависимости от способа распределения воздуха в помещении. Расчет расхода приточного воздуха. Влияние на производительность СКВ и ее энергопотребление.</p> <p>26. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха в СКВ. Оценка возможности и целесообразности применения рециркуляции воздуха.</p> <p>27. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на I-d диаграмме характерных процессов изменения параметров воздуха: нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения. Смещения потоков воздуха разного состояния.</p> <p>28. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния</p>

		<p>воздуха при его контакте с водой, испарительный нагрев, увлажнение воздуха паром.</p> <p>29. Прямое и косвенное испарительное охлаждение воздуха. Двухступенчатое испарительное охлаждение.</p> <p>30. Процессы изменения состояния воздуха при его обработке растворами солей (абсорбентами).</p> <p>31. Принцип применения твердых сорбентов в СКВ. Характер процесса изменения состояния воздуха при его прохождении через слой адсорбента.</p> <p>32. Аппараты для тепловлажностной обработки воздуха в СКВ. Физико-математическое описание процессов тепло- и массообмена в аппаратах СКВ.</p> <p>33. Сопоставление возможностей тепловлажностной обработки воздуха в поверхностных и контактных аппаратах (при использовании воды и растворов солей).</p> <p>34. Модели тепло-и массообмена для установившегося режима: ТП-модель, ТМО- модель, ТПМО-модель. Соотношения Льюиса, уравнение Меркеля.</p> <p>35. Основы расчета теплообменников. Конструкторский и поверочный расчет. Прямая и обратная задача.</p> <p>36. Безразмерные комплексы: количество единиц переноса теплоты, относительный водяной эквивалент. Коэффициент эффективности теплообменника, факторы, которые оказывают влияние на коэффициент эффективности.</p>
--	--	--

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
4	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	<p>1. Приточные струи, классификация, структура компактной приточной струи, расчётные формулы, применяемые для подбора воздухораспределителей.</p> <p>2. Воздухораспределители для подачи притока: непосредственно в рабочую зону, из верхней в рабочую зону вертикальными и наклонными струями, сосредоточенно и плоской струёй в верхнюю зону помещения. Конструкции, производительность по воздуху.</p> <p>3. Рекомендуемые схемы организации вентиляционного воздухообмена в помещениях гражданских и производственных зданий.</p> <p>4. Нормируемые параметры приточной струи на входе струи в рабочую зону. Расчёт подачи притока настилающимися на потолок струями.</p> <p>5. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции вытяжки. Организация и расчёт воздухообмена в помещениях гражданских и производственных зданий.</p> <p>6. Виды давлений воздушного потока. Аэродинамика воздухопроводов и каналов. Способы расчёта потерь давления.</p> <p>7. Аэродинамический расчёт воздухопроводов систем с гравитационным и механическим побуждением.</p>
5	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	<p>8. Воздухоподогреватели. Теплоносители. Конструкция, виды компоновок калориферов, обводной клапан, подвод теплоносителя.</p> <p>9. Виды обвязок групп калориферов при теплоносителях «вода» и «пар». Подбор калориферов. Влияние вдов обвязки на величину коэффициента теплопередачи.</p> <p>10. Классификация пыли по размерам частиц. Фильтры для очистки приточного воздуха от пыли, Классификация фильтров,</p>

		<p>характеристики их работы. Подбор фильтров.</p> <p>11. Пылеуловители, классификация. Разновидности, принципы работы, область применения пылеуловителей: гравитационного, инерционного, щелевого типов.</p> <p>12. Пенные промыватели. Очистка вентиляционных выбросов от паров органических растворителей. Туманоуловители, конструкции.</p> <p>13. Шум и звук, Характеристики: физические и физиологические. Нормирование шумов.</p> <p>14. Шумоглушители, конструкции, область применения. Акустический расчёт вентиляционных систем.</p>
6	<p>Основы аэродинамики вентиляционных систем</p>	<p>15. Виды давлений воздушного потока.</p> <p>16. Аэродинамика воздухопроводов и каналов. Способы расчёта потерь давления.</p> <p>17. Вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением. Вентиляционные каналы, сборные короба, вентиляционные панели. Трассировки каналов. Расчётное гравитационное давление.</p> <p>18. Конструкции приточных и вытяжных камер. Конструкции воздухозаборов. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских и производственных зданиях. Производственные многоэтажные здания, особенности вентиляции этих зданий.</p> <p>19. Воздуховоды стальные, разновидности, прямая и косая врезка ответвлений в магистраль. Стандартные размеры. Область применения перечисленных выше видов воздухопроводов.</p> <p>20. Аэродинамический расчёт воздухопроводов систем с гравитационным и механическим побуждением.</p>
7	<p>Основы кондиционирования воздуха</p>	<p>21. Система кондиционирования воздуха отдельного помещения большого объема. Выбор принципиальной схемы обработки воздуха в центральной однозональной СКВ для теплого периода года. Кондиционирование воздуха на основе использования адиабатного охлаждения воздуха.</p> <p>22. Теплый период года. Кондиционирование воздуха с использованием искусственных источников холода. СКВ прямоточные, с управляемым процессом, с байпасом.</p> <p>23. Теплый период года. Кондиционирование воздуха с использованием искусственных источников холода. СКВ с одной и двумя рециркуляциями.</p> <p>24. Холодный период года. СКВ прямоточные, с управляемым процессом, с байпасом.</p> <p>25. Холодный период года. СКВ с одной и двумя рециркуляциями.</p> <p>26. Оборудование центральных СКВ. Функциональные и вспомогательные блоки. Типоразмерный ряд. Выбор типоразмера центрального кондиционера.</p> <p>27. Поверхностные воздухонагреватели. Конструкция. Расчет.</p> <p>28. Блоки увлажнения центральных СКВ. Конструкция, принцип работы.</p> <p>29. Форсуночные камеры и блоки сотового увлажнения. Конструкция и расчет.</p> <p>30. Расчет форсуночной камеры орошения по методикам Б.И.Бялого.</p> <p>31. Поверхностные воздухоохладители. Конструкция. Расчет. Фильтры для очистки воздуха от пыли. Выбор фильтра.</p> <p>32. Вентиляционные агрегаты центральных установок СКВ. Их особенности. Выбор вентилятора.</p> <p>33. Природные и искусственные источники холода.</p> <p>34. Схема и принцип работы парокомпрессионной холодильной</p>

	установки. Холодильный коэффициент. Энергетический баланс. 35. Особенности работы парокомпрессионной холодильной установки в режиме теплового насоса. Коэффициент преобразования энергии. 36. Холодильные агенты. Требования к ним, свойства. Характеристики. 37. Температурный режим работы холодильной машины. Построение процесса изменения состояния хладагента на lgP-i диаграмме. 38. Расчет основных характеристик холодильной машины и выбор основных элементов: компрессора, конденсатора, испарителя. 39. Водоохлаждающие холодильные машины для СКВ, классификация. 40. Абсорбционные холодильные машины. Теплоиспользующая бромистолитиевая холодильная установка. Принцип работы, достоинства и недостатки.
--	--

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Вентиляция и кондиционирование воздуха гражданского здания».

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов:

В качестве исходных данных по курсовому проекту обучающемуся выдаются планы гражданского здания по вариантам:

1	Вентиляция и кондиционирование воздуха клуба на 500 посетителей (зал на 400 мест)
2	Вентиляция и кондиционирование воздуха комплексного центра просвещения, культуры и спорта
3	Вентиляция и кондиционирование воздуха столовой для санаториев и домов отдыха на 500 мест круглогодичного функционирования
4	Вентиляция и кондиционирование воздуха центральной библиотеки на 50 тысяч единиц хранения
5	Вентиляция и кондиционирование воздуха спального корпуса на 120/90 мест для пионерский лагерей-баз отдыха
6	Вентиляция и кондиционирование воздуха клуба на 525 посетителей с залом на 300 мест
7	Вентиляция и кондиционирование воздуха столовой на 200 посадочных мест и спортзала для пристройки к существующим школам
8	Вентиляция и кондиционирование воздуха детского терапевтического корпуса на 120 коек
9	Вентиляция и кондиционирование воздуха здания магазина бытовой химии и хоз. товаров торговой площадью 1500 кв. м.
10	Вентиляция и кондиционирование воздуха здания универсального продовольственного магазина «Универсам» общей торговой площадью 1775 кв. м.
11	Вентиляция и кондиционирование воздуха здания клуба-столовой для пионерских лагерей-баз отдыха на 210-360 мест
12	Вентиляция и кондиционирование воздуха здания кинотеатра с залами на 800 и 310 мест
13	Вентиляция и кондиционирование воздуха здания крытого рынка торговой площадью 600 кв. м.
14	Вентиляция и кондиционирование воздуха административного здания для центральных поселков хозяйств до 4000 жителей

Курсовой проект состоит из расчетной части на 30-40 страницах и графической части. Графическая часть выполняется на общих чертежах комплексного проекта, а так же включает необходимые дополнительные чертежи. Цель проекта состоит в стремлении привить навыки выполнения расчётов и конструирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха, являющихся составной частью (5 раздел) проекта здания.

Расчетная часть:

1. Ознакомление с заданием, выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для теплого и холодного периодов года для кондиционирования воздуха и вентиляции;
2. Расчет поступлений теплоты и влаги в помещение. Одно помещение большого объема для вентиляции, одно – для кондиционирования воздуха. Составление таблицы баланса теплоты и влаги;
3. Решение принципиальной схемы воздухораспределения в двух помещениях, определение воздухообмена, расчет воздухораспределения в помещении;
4. Выбор принципиальной схемы обработки воздуха и построение на $i - d$ диаграмме процессов кондиционирования воздуха для теплого и холодного периодов года. Определение расхода холода, теплоты влаги;
5. Определение воздухообмена по нормам;
6. Выбор типоразмера кондиционера и приточной и вытяжной установок, расчет воздухонагревателей, воздухоохладителей, блока увлажнения;
7. Аэродинамический расчет воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Подбор вентиляционного агрегата;
8. Тепло- и холодоснабжение центрального кондиционера. Расчет и подбор холодильного оборудования, баков, насосов;
9. Акустический расчет системы вентиляции. Подбор шумоглушителя.

Графическая часть:

1. Планы здания с элементами системы кондиционирования воздуха и вентиляции (воздухораспределители, воздуховоды), планы технических помещений подвала и технического этажа с центральным кондиционером и установками систем вентиляции, воздуховодами, воздухозаборной шахтой и трубопроводами тепло- и холодоснабжения в масштабе 1:100;
2. Схемы воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования воздуха в масштабе 1:100;
3. План и разрез помещения центрального кондиционера с компоновкой кондиционера и элементов системы холодоснабжения, а также план и разрез размещения холодильной установки в масштабе 1:50. План и разрез помещения венткамер с приточными и вытяжными установками;
4. Схемы труб тепло- и холодоснабжения, обвязки воздухонагревателей, воздухоохладителей, камеры орошения в масштабе 1:50.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие нормативно-технические документы Вы использовали при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха?
2. Размеры вертикальных каналов во внутренних стенах гражданских зданий, расстояние между каналами одной вентиляционной системы или систем одного назначения и каналами, принадлежащими приточной и вытяжной системам.
3. Размещений воздуховодов у вентиляционных систем с поэтажной разводкой.
4. Перечислите мероприятия по борьбе с вибрацией вентиляционных агрегатов.
5. Рекомендуемые места размещения вытяжных вентиляторных установок в гражданском здании.
6. Как выводится вытяжная шахта гравитационной вытяжной системы в атмосферу?
7. Конструкция пружинного виброизолятора.
8. Приведите доводы в пользу принятого решения запроектированной вентиляции.
9. Назовите элементы, исключаяющие передачу вибрации на сеть воздуховодов.
10. Как выбираются расчетные параметры внутреннего воздуха и наружного климата при проектировании систем кондиционирования воздуха?
11. Как влияет наличие второго подогрева в составе центрального кондиционера на расход холода?
12. Что дает применение рециркуляции воздуха, одной и двух?
13. В чем особенность расчета воздухоохладителя по сравнению с воздухонагревателем?
14. Какие вентиляторы применяются в центральных кондиционерах?

15. От чего зависят выходные характеристики парокompрессионной холодильной машины?
16. Какими универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования Вы пользовались при выполнении курсового проекта?

2.2. Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа №2 в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы №1: «Определение воздухообмена в помещении».

Типовое задание для контрольной работы:

В качестве исходных данных обучающемуся задается помещение (например, обеденный зал на 20 человек. Размеры помещения: ширина – 6 м, длина - 10 м, высота - 4 м).

Необходимо:

1. Определить параметры микроклимата в обслуживаемой зоне помещения;
2. Определить расчетный период года для расчета воздухораспределения;
3. Определить допустимую скорость движения и температуру в струе приточного воздуха;
4. Определить тип воздухораспределения;
5. Найти расчетный расход воздуха в системе вентиляции.

Тема контрольной работы №2: «Построение процессов кондиционирования воздуха».

Примерное задание для контрольной работы:

Построить процесс обработки воздуха при прямоточной схеме со вторым подогревом для лекционной аудитории в холодный период года в г. Москве. Обоснуйте выбор расчетных параметров внутреннего микроклимата в помещении. Определите количество теплоты, необходимое для подогрева воздуха и расход воды в камере орошения.

Исходные данные: схема организации воздухообмена – перемешивающая вентиляция «сверху-вверх» $kt=1$, явная избыточная теплота – $Q_{я} = 17000$ Вт, количество влаги $W=15000$ г/ч, минимальный расход наружного воздуха $G_{min} = 9200$ кг/ч. Расход приточного воздуха равен расходу наружного воздуха. Параметры наружного воздуха: $t_n=-26^{\circ}\text{C}$, $i = -25,4$ кДж/кг.

Какие схемы обработки воздуха можно применить для исключения второго подогрева? Постройте данные процессы.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая

				полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки . Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре для очной формы обучения и в 6 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Вентиляция и кондиционирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Е. И. Тертичник Вентиляция: Учебник - М. : Изд-во АСВ, 2015. - 602 с.	50
2	Каменев, П. Н. Вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 631 с.	100
3	Тертичник, Е. И. Расчеты вентиляционных систем [Текст] : учебное пособие / Е. И. Тертичник ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2016. - 83 с.	70
4	Тертичник, Е. И. Расчеты вентиляционных систем [Текст] : учебное пособие / Е. И. Тертичник ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. - Москва : МГСУ, 2018. - 84 с.	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Тертичник, Е. И. Расчеты вентиляционных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Тертичник. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с.	http://www.iprbookshop.ru/75301.html
2	Ильина, Т. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Н. Ильина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 200 с.	http://www.iprbookshop.ru/28350.html

3	Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 452 с.	http://www.iprbookshop.ru/30223.html
4	Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Калиниченко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 136 с.	http://www.iprbookshop.ru/75578.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Конструирование и расчет вентиляционных воздуховодов и каналов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовых работ для студентов бакалавриата очной и очно-заочной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Московский государственный строительный университет ; сост.: Е. И. Тертичник. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2016.	
2	Кондиционирование воздуха в общественных зданиях [Текст] : методические указания к курсовой работе по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" для студентов специальности 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Моск. гос. строит. ун-т, Ин-т инженерно-экологического строительства, Каф. отопления и вентиляции ; [сост. Е. М. Белова, рец. Е. И. Тертичник]. - Москва : МГСУ, 2012. - 79 с.	

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1229
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1230

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Вентиляция и кондиционирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Вентиляция и кондиционирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Директор института	к.т.н.	К.И. Лушин
Доцент	к.т.н.	С.М. Усиков
Профессор	д.т.н., профессор	В.И. Прохоров

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Отопление» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области положений, составляющих физическую сущность тепловых и гидравлических процессов, происходящих в системе отопления зданий различного назначения, методов их конструирования и расчета при проектировании и особенностях эксплуатации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает действующие нормативные документы РФ в области выбора и проектирования систем отопления в зданиях различного назначения</p> <p>Имеет навыки использования нормативных документов для выбора исходных данных для расчетов и конструирования систем отопления</p>
ПК-2. Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.	<p>Знает действующие правила оформления проектной документации по общему разделу «Отопление и вентиляция»</p> <p>Знает основные конструктивные особенности систем отопления различных видов</p> <p>Знает современные методики теплового и гидравлического расчета отопительных систем</p> <p>Имеет навыки оформления пояснительной документации по результатам расчетов в соответствии с действующими требованиями</p> <p>Имеет навыки использования существующих вычислительных программ теплового и гидравлического расчета систем отопления</p> <p>Имеет навыки выбора вида системы отопления в зависимости от характеристики объекта</p> <p>Имеет навыки подбора основного оборудования системы отопления и теплового пункта</p>
ПК-4. Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.	<p>Знает особенности выбора и проектирования систем отопления для зданий различного назначения</p> <p>Имеет навыки проектирования системы отопления в заданном объекте</p>
ПК-8. Владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	<p>Знает методы наладки работы систем отопления после их монтажа в здании и особенности их эксплуатации в условиях отопительного сезона</p> <p>Знает процессы накипеобразования и коррозии элементов системы отопления при эксплуатации</p> <p>Знает правила расчета изменения гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации</p> <p>Имеет навыки выбора положения настройки регулирующей арматуры</p>

1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	5	2		4		24	74	54	<i>Контрольная работа (р.1-7)</i> <i>Домашнее задание (р.3)</i>
2	Основные элементы систем отопления	5	6		4					
3	Системы водяного отопления	5	4		8					
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	5	4		4					
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	5	10		8					
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	5	4		2					
7	Надежность и эффективность отопления	5	2		2					
	Итого:	5	32		32		24	74	54	<i>Курсовой проект, экзамен</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	7								<i>Контрольная работа (р.1-7)</i> <i>Домашнее задание (р.3)</i>
2	Основные элементы систем отопления	7								
3	Системы водяного отопления	7								
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	7	2		2		2	197	13	
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	7								
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	7								
7	Надежность и эффективность отопления	7								
	Итого:	7	2		2		2	197	13	<i>Курсовой проект, экзамен</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления.
2	Основные элементы систем отопления	Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления. Отопительные приборы и теплопроводы в системах отопления. Регулирующая и запорная арматура в различных системах отопления.
3	Системы водяного отопления	Классификация систем водяного отопления. Схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Элементы систем водяного отопления. Динамика давления в системах водяного отопления и в районной системе теплоснабжения. Назначение и методы гидравлического расчета систем отопления. Особенности монтажа и наладки систем отопления.
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	Способы подбора отопительных приборов. Практическое применение теплового расчета поверхности нагрева и выбора числа секций или типоразмера отопительного прибора.
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Анализ результата гидравлического расчета и его применение при окончательном конструировании систем отопления. Гидравлический режим систем отопления при переменных тепловых нагрузках.
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	Паровое отопление низкого и высокого давления. Воздушное центральное и местное отопление. Воздушно-отопительные установки у открываемых проемов зданий. Печное, газовое и электрическое отопление.
7	Надежность и эффективность отопления	Эксплуатационные режимы работы и регулирование систем отопления. Обеспечение энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем отопления. Реконструкция систем отопления.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления. Нормативно-технические документы.
2	Основные элементы систем отопления	
3	Системы водяного отопления	
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	
7	Надежность и эффективность отопления	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Теплопотери здания. Оформление тепловой нагрузки помещений здания на чертеже. Анализ конструктивных особенностей здания, числа, состава и назначения помещений. Особенности оформления чертежей систем отопления. Требования нормативов в части оформления проектов систем отопления. Особенности учебного курсового проектирования. Условности и допущения при учебном курсовом проектировании. Требования при оформлении чертежей и пояснительной записки.
2	Основные элементы систем отопления	Определение конструкции и особенностей системы отопления. Выбор системы отопления. Предварительный выбор типа отопительных приборов. Выбор параметров теплоносителя.
3	Системы водяного отопления	Конструирование теплового пункта. Принципиальная схема теплового пункта. План, схема и разрез теплового пункта. Выбор и расчет теплообменника системы отопления. Выбор и поверочный расчет кожухотрубного теплообменника для системы отопления. Подбор оборудования теплового пункта. Выбор оборудования: насосы, расширительные баки, грязевики, подпиточные насосы. Конструирование системы водяного отопления. Размещение отопительных приборов на плане здания. Размещение стояков и магистралей. Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету. Аксонметрическая схема системы отопления. Выбор основного циркуляционного кольца (ОЦК). Разбиение ОЦК на участки. Оформление участков на схеме. Выбор второстепенного циркуляционного кольца. Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету.
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	Тепловой расчет отопительных приборов. Тепловой расчет, определение площади поверхности и выбор числа секций или типоразмера отопительных приборов системы отопления.
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Гидравлический расчет системы отопления. Предварительный гидравлический расчет. Анализ потерь на местных сопротивлениях.
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	Определение температуры воздуха для систем воздушного отопления. Определение параметров пара для паровых систем отопления и гидравлический расчет.
7	Надежность и эффективность отопления	Расчет температурного графика качественного регулирования системы водяного отопления. Выбор положения настройки регулирующей арматуры при эксплуатации системы. Расчет изменения гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения домашнего задания.
2	Основные элементы систем отопления	
3	Системы водяного отопления	
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	
7	Надежность и эффективность отопления	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные элементы систем отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Системы водяного отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Надежность и эффективность отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	<p>Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления.</p> <p>Теплопотери здания. Оформление тепловой нагрузки помещений здания на чертеже. Анализ конструктивных особенностей здания, числа, состава и назначения помещений.</p> <p>Особенности оформления чертежей систем отопления.</p> <p>Требования нормативов в части оформления проектов систем отопления. Особенности учебного курсового проектирования. Условности и допущения при учебном курсовом проектировании. Требования при оформлении чертежей и пояснительной записки.</p>
2	Основные элементы систем отопления	<p>Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления. Отопительные приборы и теплопроводы в системах отопления. Регулирующая и запорная арматура в различных системах отопления.</p> <p>Определение конструкции и особенностей системы отопления.</p> <p>Выбор системы отопления. Предварительный выбор типа отопительных приборов. Выбор параметров теплоносителя.</p>
3	Системы водяного отопления	<p>Классификация систем водяного отопления. Схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Элементы систем водяного отопления. Динамика давления в системах водяного отопления и в районной системе теплоснабжения. Назначение и методы гидравлического расчета систем отопления. Особенности монтажа и наладки систем отопления.</p> <p>Конструирование теплового пункта.</p> <p>Принципиальная схема теплового пункта. План, схема и разрез теплового пункта.</p> <p>Выбор и расчет теплообменника системы отопления.</p> <p>Выбор и поверочный расчет кожухотрубного теплообменника для системы отопления.</p> <p>Подбор оборудования теплового пункта.</p> <p>Выбор оборудования: насосы, расширительные баки, грязевики, подпиточные насосы.</p> <p>Конструирование системы водяного отопления.</p> <p>Размещение отопительных приборов на плане здания. Размещение стояков и магистралей.</p> <p>Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету.</p> <p>Аксонметрическая схема системы отопления. Выбор основного циркуляционного кольца (ОЦК). Разбиение ОЦК на участки. Оформление участков на схеме. Выбор второстепенного циркуляционного кольца.</p> <p>Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету.</p>
4	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	<p>Способы подбора отопительных приборов. Практическое применение теплового расчета поверхности нагрева и выбора числа секций или типоразмера отопительного прибора.</p> <p>Тепловой расчет отопительных приборов.</p> <p>Тепловой расчет, определение площади поверхности и выбора числа секций или типоразмера отопительных приборов системы отопления.</p>

5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Анализ результата гидравлического расчета и его применение при окончательном конструировании систем отопления. Гидравлический режим систем отопления при переменных тепловых нагрузках. Гидравлический расчет системы отопления. Предварительный гидравлический расчет. Анализ потерь на местных сопротивлениях.
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	Паровое отопление низкого и высокого давления. Воздушное центральное и местное отопление. Воздушно-отопительные установки у открываемых проемов зданий. Печное, газовое и электрическое отопление. Определение температуры воздуха для систем воздушного отопления. Определение параметров пара для паровых систем отопления и гидравлический расчет.
7	Надежность и эффективность отопления	Эксплуатационные режимы работы и регулирование систем отопления. Обеспечение энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем отопления. Реконструкция систем отопления. Расчет температурного графика качественного регулирования системы водяного отопления. Выбор положения настройки регулирующей арматуры при эксплуатации системы. Расчет изменения гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативные документы РФ в области выбора и проектирования систем отопления в зданиях различного назначения	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<i>Контрольная работа Курсовой проект Экзамен</i>
Имеет навыки использования нормативных документов для выбора исходных данных для расчетов и конструирования систем отопления	1, 2, 3, 4, 5	<i>Курсовой проект</i>
Знает действующие правила оформления проектной документации по общему разделу «Отопление и вентиляция»	1	<i>Курсовой проект Экзамен</i>
Знает основные конструктивные особенности систем отопления различных видов	1, 3, 6, 7	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
Знает современные методики теплового и гидравлического расчета отопительных систем	4, 5	<i>Контрольная работа Курсовой проект Экзамен</i>

Имеет навыки оформления пояснительной документации по результатам расчетов в соответствии с действующими требованиями	1	<i>Курсовой проект</i>
Имеет навыки использования существующих вычислительных программ теплового и гидравлического расчетов систем отопления	4, 5	<i>Курсовой проект</i>
Имеет навыки выбора вида системы отопления в зависимости от характеристики объекта	1, 2	<i>Курсовой проект</i>
Имеет навыки подбора основного оборудования системы отопления и теплового пункта	3	<i>Курсовой проект Домашнее задание</i>
Знает особенности выбора и проектирования систем отопления для зданий различного назначения	1, 3, 6	<i>Контрольная работа Курсовой проект Экзамен</i>
Имеет навыки проектирования системы отопления в заданном объекте	3, 4, 5	<i>Курсовой проект</i>
Знает методы наладки работы систем отопления после их монтажа в здании и особенности их эксплуатации в условиях отопительного сезона	5, 7	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
Знает процессы накипеобразования и коррозии элементов системы отопления при эксплуатации	7	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
Знает правила расчета изменения гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации	7	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
Имеет навыки выбора положения настройки регулирующей арматуры	5	<i>Курсовой проект</i>
Знает существующие требования и методы контроля качества работ по монтажу и наладке работы системы отопления	7	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
Знает основные отечественные и зарубежные источники получения знаний по достижениям в области технологии отопления современных зданий и оборудования этих систем	1	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
Имеет навыки использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта при проектировании систем отопления	1, 3, 4, 5	<i>Курсовой проект</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Защита КП в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- Экзамен в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	<p>1. Система отопления. Определение термина и назначение систем отопления. Основные элементы систем отопления.</p> <p>2. Местное отопление. Основные признаки местного отопления. Характерные примеры местных систем отопления.</p> <p>3. Центральное отопление. Основные признаки центрального отопления. Характерные примеры центральных систем отопления.</p> <p>4. Виды теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их характеристика. Сопоставление по технико-экономическим показателям. Сравнение по санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям.</p> <p>5. Сравнение основных теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их физические свойства, технико-экономические показатели и соответствие требованиям, предъявляемым к отопительным установкам, область применения.</p> <p>6. Теплоноситель - вода. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение и перспективы использования.</p> <p>7. Теплоноситель - вода. Комплекс мероприятий по защите от замерзания.</p> <p>8. Теплоноситель - пар. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.</p> <p>9. Теплоноситель - воздух. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.</p> <p>10. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя? Дать оценку с точки зрения технико-экономических характеристик. Особенности применения систем отопления с различными температурами теплоносителя.</p> <p>11. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий.</p> <p>12. Классификация систем отопления по способу передачи теплоты в помещение. Описание, сравнение типов, характерные признаки.</p> <p>13. Лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства,</p>

		<p>недостатки. Характерные примеры.</p> <p>14. Конвективное отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.</p> <p>15. Конвективно-лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.</p> <p>16. Отопление как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования зданий. Назначение, цели и задачи, основные требования к системам отопления.</p> <p>17. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы? Опишите особенности конструкции систем отопления.</p> <p>18. Требования, предъявляемые к системам отопления и их оборудованию.</p> <p>19. В чем заключаются основные санитарно-гигиенические требования к системам отопления?</p> <p>20. В чем заключаются основные экономические требования к системам отопления?</p> <p>21. В чем заключаются основные архитектурно-строительные требования к системам отопления?</p> <p>22. В чем заключаются основные производственно-монтажные требования к системам отопления?</p> <p>23. В чем заключаются основные эксплуатационные требования к системам отопления?</p>
2	<p>Основные элементы систем отопления</p>	<p>24. Источники теплоты систем отопления. Основные особенности, области применения. Основное оборудование источников теплоты.</p> <p>25. Отопительный прибор системы отопления. Виды и классификация по основным признакам. Характерные примеры. Область применения.</p> <p>26. Опишите назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.</p> <p>27. Расширительные баки. Назначение и конструкция. Сравнительный анализ особенностей конструкции и области применения расширительных баков различного типа.</p> <p>28. Основные виды теплообменников в системах отопления. Область применения, особенности устройства и эксплуатации.</p> <p>29. Пластинчатый теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.</p> <p>30. Кожухотрубный теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.</p> <p>31. Виды нагнетателей в системах отопления. Назначение, место установки, требования к техническим характеристикам.</p> <p>32. Классификация насосов в системах отопления по их назначению. Место и схема установки, требования к техническим характеристикам.</p> <p>33. Циркуляционный насос в системе отопления. Особенности конструкции и характеристик. Подбор насоса. Правила размещения и монтажа.</p>
3	<p>Системы водяного отопления</p>	<p>34. Основные признаки классификации систем водяного отопления. Характерные типы систем водяного отопления. Распространение и особенности применения различных систем водяного отопления.</p> <p>35. Схемы и условия присоединения насосных систем водяного отопления к теплопроводам централизованного теплоснабжения. Определение расчетных параметров работы систем.</p> <p>36. Виды отопительных приборов систем водяного отопления, их сравнение. Классификация и описание приборов.</p> <p>37. Температура теплоносителя в отопительных приборах при различных схемах их присоединения к стоякам.</p> <p>38. Классификация вертикальных систем водяного отопления по способу и последовательности присоединения отопительных приборов к стояку. Сравнение схем. Применение на практике. Достоинства и недостатки.</p> <p>39. Конструкция стояка однотрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы.</p>

		<p>40. Конструкция стояка двухтрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы. Защита от опрокидывания циркуляции в отопительных приборах.</p> <p>41. Мероприятия по обеспечению удаления воздуха из системы отопления.</p> <p>42. Мероприятия по обеспечению компенсации температурных расширений трубопроводов систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.</p> <p>43. Устройства, обеспечивающие компенсацию объемного расширения теплоносителя систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.</p> <p>44. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительно-циркуляционном и повысительном режиме (схема и эпюра давлений).</p> <p>45. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительном режиме (схема и эпюра давлений).</p> <p>46. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительно-циркуляционном режиме (схема и эпюра давлений).</p> <p>47. Зависимая прямоточная схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.</p> <p>48. Зависимая со смещением схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.</p> <p>49. Независимая схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.</p> <p>50. Независимое присоединение систем водяного отопления к наружной тепловой сети. Схема, принцип действия, выбор циркуляционного и подпиточного насосов.</p> <p>51. Появление свободного воздуха и других газов в элементах систем отопления. Обоснование необходимости и проведение конструктивных мероприятия для их удаления из систем.</p> <p>52. Виды регулирования систем отопления.</p> <p>53. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления? Какими средствами достигается.</p> <p>54. Автоматические терморегуляторы для одноконтурных и двухконтурных систем водяного отопления. Основные особенности конструкции, отличия в конструкции и характеристиках.</p> <p>55. Мероприятия по защите стенок полимерных трубопроводов от диффузии кислорода атмосферного воздуха.</p> <p>56. Выбор насосного циркуляционного давления в системе водяного отопления с зависимым и независимым присоединением к наружным теплопроводам.</p> <p>57. Что означает термин «количественное» регулирование системы отопления? Какими средствами достигается.</p>
4	<p>Отопительные приборы систем водяного отопления.</p> <p>Тепловой расчет отопительных приборов</p>	<p>58. Номинальный тепловой поток отопительных приборов. Условия определения, использование в тепловом расчете.</p> <p>59. Расчет площади нагревательной поверхности отопительных приборов. Определение числа секций.</p> <p>60. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Влияние различных факторов на его значение.</p> <p>61. Тепловой режим помещения. Расчетные наружные условия. Требования, предъявляемые к системам отопления в связи с переменными наружными климатическими условиями.</p> <p>62. Уравнение теплового баланса. Основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения.</p> <p>63. Удельная отопительная характеристика здания. Её значение. Факторы,</p>

		<p>влияющие на удельную отопительную характеристику.</p> <p>64. Встраиваемые в пол конвекторы. Основные конструктивные особенности, достоинства, недостатки, перспективы использования.</p> <p>65. Излучающие панели. Основные признаки классификации. Конструктивные особенности, сфера применения. Достоинства и недостатки.</p> <p>66. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?</p> <p>67. Ребристые трубы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>68. Гладкотрубные отопительные приборы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>69. Конвекторы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>70. Стальной панельный радиатор. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>71. Радиаторы секционные. Конструкция, технико-экономические показатели, область применения.</p>
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	<p>72. Задачи и принцип гидравлического расчета.</p> <p>73. Характеристики сопротивления при последовательном и параллельном соединении участков.</p> <p>74. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для тупиковой системы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.</p> <p>75. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для попутной схемы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.</p> <p>76. Назначение и принципы построения эпюры распределения давления в ходе гидравлического расчета различных систем водяного отопления. Условия обеспечения идеального распределения давления.</p> <p>77. Способы гидравлического расчета систем водяного отопления. Описание, основные принципы.</p> <p>78. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с нижней разводкой магистралей.</p> <p>79. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с верхней разводкой магистралей.</p> <p>80. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной проточно-регулируемой системы насосного водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали.</p> <p>81. Физическая сущность возникновения естественного циркуляционного давления в системах водяного отопления. Учет естественного давления при гидравлическом расчете.</p> <p>82. Последовательность и особенности гидравлического расчета систем насосного водяного отопления. Сравнение расчета систем с тупиковым и с попутным движением воды в магистралях.</p> <p>83. Принципы построения и использование при гидравлическом расчете различных систем водяного отопления эпюры циркуляционного давления. Идеальный график.</p> <p>84. Понятия "участок" и "циркуляционное кольцо". Определение понятий. Участки и циркуляционные кольца в однотрубных и двухтрубных системах отопления.</p> <p>85. Тепловая нагрузка "участка" при гидравлическом расчете.</p>
6	Системы парового, воздушного и местного отопления	<p>86. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?</p> <p>87. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?</p> <p>88. Паровое отопление. Классификация по основным признакам. Достоинства. Недостатки. Область применения. Перспективы</p>

		использования. 89. Воздушное отопление. Классификация по основным признакам. Достоинства. Недостатки. Область применения. Перспективы использования. 90. Системы парового отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения. 91. Системы воздушного отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения.
7	Надежность и эффективность отопления	92. Изменение температуры теплоносителя на входе в систему отопления при зависимом со смешением присоединении систем отопления к тепловым сетям. Методы достижения, применение и настройка оборудования. 93. Балансировочная арматура водяной системы отопления. 94. Методика наладки работы системы водяного отопления после монтажа. 95. Процессы накипеобразования и коррозии элементов системы отопления при эксплуатации 96. Определение гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации 97. Методы контроля качества работ по монтажу и наладке работы.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Отопление гражданского здания»

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

В рамках курсового проектирования обучающемуся необходимо выполнить конструирование системы отопления в гражданском здании (нанесение оборудования на планы здания, вычерчивание аксонометрической схемы системы; расчет и подбор основного оборудования системы; гидравлический расчет системы отопления; тепловой расчет отопительных приборов; вычерчивание аксонометрической схемы трубной обвязки оборудования теплового пункта и отдельных элементов системы отопления).

В качестве исходных данных по курсовому проекту «Отопление гражданского здания» обучающемуся выдаются планы гражданского здания по вариантам (вариант здания совпадает с вариантом здания по курсовой работе дисциплины «Строительная теплофизика и микроклимат зданий»):

№	Тема
1	Отопление здания «клуб на 500 посетителей (зал на 400 мест) со стенами из пиленого известнякового камня»
2	Отопление здания «детские ясли-сад на 280 мест со стенами из пильного известняка»
3	Отопление здания «детские ясли-сад на 140 мест со стенами из кирпича»
4	Отопление здания «клуб на 375 посетителей (зал на 300 мест)»
5	Отопление здания «детские ясли-сад на 95 мест со стенами из мелких ячеистобетонных блоков»
6	Отопление здания «комплексный центр просвещения, культуры и спорта»
7	Отопление здания «столовая для санаториев и домов отдыха на 500 мест круглогодичного функционирования (со стенами из кирпича)»
8	Отопление здания «центральная библиотека на 50 тысяч единиц хранения (стены кирпичные)»
9	Отопление здания «спальный корпус на 120/90 мест для пионерский лагерей-баз отдыха (3-х этажный со стенами из кирпича)»
10	Отопление здания «амбулатория на 100 помещений в смену с аптекой У1 группы в конструкциях 1.090.1-1»

11	Отопление здания «клуб на 525 посетителей с залом на 300 мест»
12	Отопление здания «сельская амбулатория на 100 посещений в смену»
13	Отопление здания «аптека 2 категории (блок 15)»
14	Отопление здания «столовая на 200 посадочных мест и спортзал для пристройки к существующим школам»
15	Отопление здания «детский терапевтический боксированный корпус на 120 коек»
16	Отопление здания «детское дошкольное учреждение на 10 групп с круглосуточным пребыванием детей»
17	Отопление здания «магазин бытовой химии и хоз. товаров торговой площадью 1500 кв. м.»
18	Отопление здания «универсальный продовольственный магазин «Универсам» общей торговой площадью 1775 кв. м.»
19	Отопление здания «детское дошкольное учреждение на 12 групп/280 мест»
20	Отопление здания «клуб-столовая для пионерских лагерей-баз отдыха на 210-360 мест со стенами из кирпича»»
21	Отопление здания «кинотеатр с залами на 800 и 310 мест с расширенным составом помещений»
22	Отопление здания «крытый рынок из зданий-блоков торговой площадью 600 кв. м.»
23	Отопление здания «административное здание тип 2 для центральных поселков хозяйств до 4000 жителей»

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки к ней. РПЗ состоит из следующих разделов, каждый из которых при необходимости делят на главы с соответствующими заголовками.

Раздел «Общие сведения об отоплении»:

- место строительства здания, климатологические данные, ориентация здания;
- краткое описание здания (назначение, число этажей, расположение основных помещений, наличие подвала и чердака, характеристика ограждающих конструкций);
- краткая характеристика системы теплоснабжения, параметры теплоносителя в теплосети.

Раздел «Основные элементы систем отопления. Конструирование и выбор оборудования теплового пункта»:

- определение расчетного теплопотребления системы отопления здания;
- описание схемы присоединения системы отопления к тепловой сети, конструктивных элементов, контрольно-измерительного оборудования;
- выбор параметров воды системы отопления;
- расчет и выбор оборудования индивидуального теплового пункта (подогревателя, насосов, расширительного бака и др.).

Раздел «Системы водяного отопления. Конструирование системы отопления»:

- обоснование и описание принятой системы отопления (выбор системы отопления, тупиковым или с попутным движением теплоносителя, с нижним или верхним расположением магистралей и т.д.);

Раздел «Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов»:

- выбор и тепловой расчет отопительных приборов;
- Раздел «Гидравлический расчет систем водяного отопления»:
- гидравлический расчет системы отопления (выбор ОЦК и ВЦК, определение расчетного циркуляционного давления, построение эпюры давления в ОЦК).

Графическая часть: Планы этажей и подвала с нанесением на них элементов системы отопления, М 1:100. Аксонометрическая схема системы отопления, М 1:100. Аксонометрическая схема обвязки оборудования теплового пункта, М 1:20. 3-4 детали системы отопления, М 1:10. Общий объем графической части 6–7 листов.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие нормативные документы используются при разработке проекта системы отопления?
2. Как выбираются расчетные параметры при конструировании системы отопления?
3. Какие основные требования по конструкции системы отопления учитываются в ходе проектирования?
4. Последовательность гидравлического расчета основного циркуляционного кольца, проведенного при проектировании системы отопления.
5. Как выбирается основное циркуляционное кольцо в ходе гидравлического расчета?
6. Последовательность теплового расчета отопительных приборов.
7. Как выбираются места прокладки трубной разводки при конструировании системы отопления?
8. Какие основные требования по размещению оборудования системы отопления учитываются в ходе проектирования?
9. Последовательность гидравлического расчета второстепенных циркуляционных колец, проведенного при проектировании системы отопления.
10. Последовательность построения графика распределения давления в ходе гидравлического расчета.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема домашнего задания: «Подбор закрытого расширительного бака»

Типовое домашнее задание:

В рамках домашнего задания необходимо подобрать закрытый расширительный бак системы отопления с местным теплоснабжением от индивидуальной котельной.

Исходные данные:

Расчетная тепловая мощность системы: 30 кВт;

Температурный график системы отопления: 80/60 °С;

Объема воды в котле: 10 л;

Высота системы от точки подключения расширительного бака до верхней точки системы: 4 м;

Давление срабатывания предохранительного клапана: 6 бар.

Тема контрольной работы: «Отопление гражданских зданий».

Примеры вопросов к контрольной работе:

1. Система отопления. Определение термина и назначение систем отопления. Основные элементы систем отопления.
2. Отопительный прибор системы отопления. Виды и классификация по основным признакам. Характерные примеры. Область применения.
3. Источники теплоты систем отопления. Основные особенности, области применения. Основное оборудование источников теплоты.
4. Местное отопление. Основные признаки местного отопления. Характерные примеры местных систем отопления.

5. Центральное отопление. Основные признаки центрального отопления. Характерные примеры центральных систем отопления.
6. Виды теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их характеристика. Сопоставление по технико-экономическим показателям. Сравнение по санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям.
7. Сравнение основных теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их физические свойства, технико-экономические показатели и соответствие требованиям, предъявляемым к отопительным установкам, область применения.
8. Теплоноситель - вода. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение и перспективы использования.
9. Теплоноситель - вода. Комплекс мероприятий по защите от замерзания.
10. Теплоноситель - пар. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.
11. Теплоноситель - воздух. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.
12. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя? Дать оценку с точки зрения технико-экономических характеристик. Особенности применения систем отопления с различными температурами теплоносителя.
13. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий.
14. Классификация систем отопления по способу передачи теплоты в помещение. Описание, сравнение типов, характерные признаки.
15. Лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.
16. Конвективное отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.
17. Конвективно-лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.
18. Основные признаки классификации систем водяного отопления. Характерные типы систем водяного отопления. Распространение и особенности применения различных систем водяного отопления.
19. Схемы и условия присоединения насосных систем водяного отопления к теплопроводам централизованного теплоснабжения. Определение расчетных параметров работы систем.
20. Виды отопительных приборов систем водяного отопления, их сравнение. Классификация и описание приборов.
21. Температура теплоносителя в отопительных приборах при различных схемах их присоединения к стоякам.
22. Классификация вертикальных систем водяного отопления по способу и последовательности присоединения отопительных приборов к стояку. Сравнение схем. Применение на практике. Достоинства и недостатки.
23. Конструкция стояка однотрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы.
24. Конструкция стояка двухтрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы. Защита от опрокидывания циркуляции в отопительных приборах.
25. Номинальный тепловой поток отопительных приборов. Условия определения, использование в тепловом расчете.
26. Расчет площади нагревательной поверхности отопительных приборов. Определение числа секций.
27. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Влияние различных факторов на его значение.
28. Мероприятия по обеспечению удаления воздуха из системы отопления.
29. Мероприятия по обеспечению компенсации температурных расширений трубопроводов систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.
30. Устройства, обеспечивающие компенсацию объемного расширения теплоносителя систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.
31. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительно-циркуляционном и повысительном режиме (схема и эпюра давлений).

32. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смешительном режиме (схема и эпюра давлений).
33. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смешительно-циркуляционном режиме (схема и эпюра давлений).
34. Зависимая прямоточная схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
35. Зависимая со смещением схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
36. Независимая схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
37. Независимое присоединение систем водяного отопления к наружной тепловой сети. Схема, принцип действия, выбор циркуляционного и подпиточного насосов.
38. Появление свободного воздуха и других газов в элементах систем отопления. Обоснование необходимости и проведение конструктивных мероприятий для их удаления из систем.
39. Опишите назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.
40. Расширительные баки. Назначение и конструкция. Сравнительный анализ особенностей конструкции и области применения расширительных баков различного типа.
41. Основные виды теплообменников в системах отопления. Область применения, особенности устройства и эксплуатации.
42. Пластинчатый теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.
43. Кожухотрубный теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.
44. Виды нагнетателей в системах отопления. Назначение, место установки, требования к техническим характеристикам.
45. Классификация насосов в системах отопления по их назначению. Место и схема установки, требования к техническим характеристикам.
46. Циркуляционный насос в системе отопления. Особенности конструкции и характеристик. Подбор насоса. Правила размещения и монтажа.
47. Задачи и принцип гидравлического расчета.
48. Характеристики сопротивления при последовательном и параллельном соединении участков.
49. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для тупиковой системы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.
50. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для попутной схемы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.
51. Назначение и принципы построения эпюры распределения давления в ходе гидравлического расчета различных систем водяного отопления. Условия обеспечения идеального распределения давления.
52. Способы гидравлического расчета систем водяного отопления. Описание, основные принципы.
53. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с нижней разводкой магистралей.
54. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с верхней разводкой магистралей.
55. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной проточно-регулируемой системы насосного водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали.
56. Физическая сущность возникновения естественного циркуляционного давления в системах водяного отопления. Учет естественного давления при гидравлическом расчете.
57. Последовательность и особенности гидравлического расчета систем насосного водяного отопления. Сравнение расчета систем с тупиковым и с попутным движением воды в магистралях.
58. Принципы построения и использование при гидравлическом расчете различных систем водяного отопления эпюры циркуляционного давления. Идеальный график.
59. Отопление как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования зданий. Назначение, цели и задачи, основные требования к системам отопления.

60. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы? Опишите особенности конструкции систем отопления.
61. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?
62. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?
63. Паровое отопление. Классификация по основным признакам. Достоинства. Недостатки. Область применения. Перспективы использования.
64. Воздушное отопление. Классификация по основным признакам. Достоинства. Недостатки. Область применения. Перспективы использования.
65. Требования, предъявляемые к системам отопления и их оборудованию.
66. В чем заключаются основные санитарно-гигиенические требования к системам отопления?
67. В чем заключаются основные экономические требования к системам отопления?
68. В чем заключаются основные архитектурно-строительные требования к системам отопления?
69. В чем заключаются основные производственно-монтажные требования к системам отопления?
70. В чем заключаются основные эксплуатационные требования к системам отопления?
71. Тепловой режим помещения. Расчетные наружные условия. Требования, предъявляемые к системам отопления в связи с переменными наружными климатическими условиями.
72. Уравнение теплового баланса. Основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения.
73. Удельная отопительная характеристика здания. Её значение. Факторы, влияющие на удельную отопительную характеристику.
74. Виды регулирования систем отопления.
75. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления? Какими средствами достигается.
76. Что означает термин «количественное» регулирование системы отопления? Какими средствами достигается.
77. Встраиваемые в пол конвекторы. Основные конструктивные особенности, достоинства, недостатки, перспективы использования.
78. Излучающие панели. Основные признаки классификации. Конструктивные особенности, сфера применения. Достоинства и недостатки.
79. Автоматические терморегуляторы для однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Основные особенности конструкции, отличия в конструкции и характеристиках.
80. Мероприятия по защите стенок полимерных трубопроводов от диффузии кислорода атмосферного воздуха.
81. Выбор насосного циркуляционного давления в системе водяного отопления с зависимым и независимым присоединением к наружным теплопроводам.
82. Понятия "участок" и "циркуляционное кольцо". Определение понятий. Участки и циркуляционные кольца в однотрубных и двухтрубных системах отопления.
83. Тепловая нагрузка "участка" при гидравлическом расчете.
84. Сравнение гравитационных и насосных систем водяного отопления по конструкции, принципам работы и гидравлического расчета.
85. Материалы трубопроводов систем отопления. Преимущества, недостатки, области применения, перспективы использования.
86. Как классифицируются системы отопления по радиусу действия? Наиболее характерные примеры, особенности.
87. Как классифицируются системы отопления по способу теплопередачи? Основные примеры, применяемое оборудование. Применение в практике, рыночные перспективы, оценка надежности и эффективности.
88. Что называют конвективным отоплением? Основные примеры, конструктивные особенности, достоинства, недостатки.
89. Что называют лучистым отоплением? Основные примеры, конструктивные особенности, достоинства, недостатки.
90. Как классифицируются системы отопления по виду теплоносителя?
91. Теплоноситель - вода. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.
92. Как классифицируются системы водяного отопления по способу обеспечения циркуляции теплоносителя в контуре системы? Основные конструктивные особенности.

93. Системы парового отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения.
94. Системы воздушного отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения.
95. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?
96. Системы воздушного отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Сфера применения, перспективы использования.
97. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?
98. Основные элементы систем отопления, их назначение.
99. Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Выбор и размещение отопительных приборов в помещении.
100. Учет теплоотдачи открыто проложенных трубопроводов при выборе типоразмера отопительных приборов.
101. Ребристые трубы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
102. Гладкотрубные отопительные приборы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
103. Конвекторы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
104. Стальной панельный радиатор. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
105. Радиаторы секционные. Конструкция, технико-экономические показатели, область применения.
106. Запорная и другая арматура, используемая в системах водяного отопления. Назначение, место установки, конструкция.
107. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов. Арматура для индивидуального регулирования; краны КРД, КРП, КРТ.
108. Применение автоматических терморегуляторов. Основные особенности.
109. Трубопроводы из стали в системах отопления. Типоразмерный ряд. Достоинства, недостатки, особенности применения.
110. Трубопроводы из меди в системах отопления. Достоинства, недостатки, особенности применения.
111. Трубопроводы из полимерных материалов в системах отопления. Классификация по основным признакам. Достоинства, недостатки, особенности применения.
112. Теплопроводы систем отопления. Размещение запорной арматуры. Уклон труб. Изоляция труб.
113. Перемещение и удаление воздуха из системы отопления. Централизованное и местное удаление воздуха.
114. Схема элеваторного теплового пункта. Основные элементы, их назначение, особенности.
115. Опишите назначение, классификацию по основным признакам и особенностям применения теплообменных устройств в системах отопления.
116. Открытый расширительный бак в системе водяного отопления. Назначение, область применения, конструкция, присоединение к системе. Расчет полезного объема бака.
117. Закрытый расширительный бак в системе водяного отопления (область применения, конструкция, схема и место установки, определение объема).
118. Малое циркуляционное кольцо в узле присоединения отопительного прибора к стояку однотрубной системы водяного отопления. Причины возникновения, влияние на работу системы.
119. Малое циркуляционное кольцо в стояке двухтрубной системы водяного отопления. Причины возникновения, влияние на работу системы.
120. Выбор скорости движения теплоносителя на участке при гидравлическом расчете системы водяного отопления. Ограничения, обоснование выбора.
121. Основные характеристики отопительных приборов систем водяного отопления.
122. Классификация отопительных приборов систем водяного отопления. Признаки. Примеры.
123. Основные характеристики трубопроводов для систем отопления. Примеры. Область применения различных типов труб.
124. Стальные трубы в системах отопления. Достоинства и недостатки. Область применения. Условия эксплуатации.

125. Полимерные трубы в системах отопления. Виды полимерных труб. Достоинства и недостатки. Область применения. Условия эксплуатации.
126. Медные трубы в системах отопления. Виды полимерных труб. Достоинства и недостатки. Область применения. Условия эксплуатации.
127. Устройство и работа автоматического терморегулятора (термоклапана).
128. Требования к запорно-регулирующей арматуре, устанавливаемой на подводках к отопительным приборам в однотрубных системах отопления.
129. Требования к запорно-регулирующей арматуре, устанавливаемой на подводках к отопительным приборам в двухтрубных системах отопления.
130. Конструкция автоматического воздухоотводчика поплавкового типа. Достоинства конструкции и ее недостатки. Место установки воздухоотводчика.
131. Конструкция воздухоотводящего устройства, устанавливаемого в пробку радиатора. Особенности использования.
132. Проточный воздухоотводчик. Конструкция. Место установки. Преимущества и недостатки.
133. Воздействие воздуха на оборудование и материалы системы водяного отопления. Перечислить положительные или отрицательные проявления.
134. Причины появления воздуха и других газов в системах водяного отопления.
135. Виды тепловой изоляции, применяемой в системах отопления. Преимущества и недостатки.
136. Компенсация температурных расширений трубопроводов. Виды и конструкции компенсаторов. Подбор компенсаторов.
137. Компенсация температурных расширений трубопроводов. Установка и эксплуатация различных типов компенсаторов.
138. Линзовые и сильфонные компенсаторы температурных расширений трубопроводов систем отопления. Конструкция. Достоинства и недостатки.
139. Сальниковые компенсаторы температурных расширений трубопроводов систем отопления. Конструкция. Достоинства и недостатки.
140. Геометрические компенсаторы температурных расширений трубопроводов систем отопления. Конструкция. Достоинства и недостатки.
141. Изменение температуры теплоносителя на входе в систему отопления при зависимом со смещением присоединении систем отопления к тепловым сетям. Методы достижения, применение и настройка оборудования.
142. Выбор подпиточного насоса системы отопления с независимым присоединением к тепловым сетям. Определение параметров насоса.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов [Текст] / Л.М. Махов. — М.: Издательство АСВ, 2014. — 400 с.	14

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Электронное издание: Меденцова Н.Л. Отопление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Л. Меденцова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. — 129 с.	http://www.iprbookshop.ru/68812.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1309

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Старший преподаватель		Лазарева Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК -8 Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	Умеет использовать рациональные способы и методы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни
	Умеет использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
	Умеет проводить самоконтроль (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки функциональной и физической подготовленности, физического развития
	Умеет применять избранный вид спорта или систему физических упражнений для раскрытия возможностей в саморазвитии и самосовершенствовании
	Умеет подбирать упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	Умеет использовать в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)
	Умеет использовать методы самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	Умеет восстанавливать трудоспособность организма с помощью средств и методов реабилитации
Умеет восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний с помощью средств и методов реабилитации	

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Умеет применять организационные формы, средства и методы профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	Умеет применять современные педагогические, медико-биологические и психологические средства и методы реабилитации и восстановления
	Имеет навыки судейства избранного вида спорта
	Имеет навыки эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)
	Имеет навыки применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	Имеет навыки составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
	Имеет навыки выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
	Имеет навыки проведения производственной гимнастики
	Имеет навыки реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1)

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет - 328 академических часа.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

а) для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			24				25	9	Контрольная работа №1 р. 1, 2

2	Специализация (избранный вид спорта)	1		24					
	Итого за 1 семестр:	1		48			25	9	Зачет 1
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2		26			9	9	Контрольная работа №2 р. 1, 2
2	Специализация (избранный вид спорта)	2		38					
	Итого за 2 семестр:	2		64			9	9	Зачет 2
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3		22			9	9	Контрольная работа № 3 р. 1, 2
2	Специализация (избранный вид спорта)	3		42					
	Итого за 3 семестр:	3		64			9	9	Зачет 3
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4		16			25	9	Контрольная работа № 4 р. 1, 2
2	Специализация (избранный вид спорта)	4		32					
	Итого за 4 семестр:	4		48			25	9	Зачет 4
	Итого:	1-4		224			68	36	4 зачёта

б) для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			24			25	9	Контрольная работа №1 р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			24					
	Итого за 1 семестр:	1			48			25	9	Зачет 1
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			32			9	9	Контрольная работа № 2 р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	2			32					
	Итого за 2 семестр:	2			64			9	9	Зачет 2
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			32			9	9	Контрольная работа № 3 р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3			32					
	Итого за 3 семестр:	3			64			9	9	Зачет 3
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			24			25	9	Контрольная работа № 4 р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4			24					
	Итого за 4 семестр:	4			48			25	9	Зачет 4
	Итого:	1-4			224			68	36	4 зачета

в) для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			48			25	9	Контрольная работа № 1 р. 3
	Итого за 1 семестр:	1			48			25	9	Зачет 1
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	2			64			9	9	Контрольная работа № 2 р. 3
	Итого за 2 семестр:	2			64			9	9	Зачет 2
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3			64			9	9	Контрольная работа № 3 р. 3
	Итого за 3 семестр:	3			64			9	9	Зачет 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4			48			25	9	Контрольная работа № 4 р. 3
	Итого за 4 семестр:	4			48			25	9	Зачет 4
	Итого:	1-4			224			68	3 6	4 зачета

Обучающийся имеет право подать заявление и выбрать форму и место занятий, на основании ИПРА.

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ №1, № 2, № 3, № 4

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная:

Практические занятия для обучающихся в основной и подготовительной группе

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка	<p>Техника безопасности и правила поведения на занятиях по физической культурой и спортом.</p> <p>Легкая атлетика. Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег). Обучение и совершенствование техники и тактики бега, старта и финиша, бега на различные дистанции, по выражу, эстафетному бегу.</p> <p>ОФП, СФП, ППФП включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей).</p> <p>Методика дыхательной гимнастики. Виды дыхания. Методика корригирующей гимнастики для глаз.. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы) и физической подготовленности (тесты, нормативы), функциональной подготовленности (функциональные пробы). Комплексы упражнений, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных качеств.</p> <p>Составление комплексов упражнений (различные видов и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики).</p> <p>Лыжная подготовка. Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу; перехода с хода на ход, спусков, поворотов в движении, торможения, преодоления подъемов и препятствий. Освоение тактики индивидуального и эстафетного бега на лыжах.</p>
2	Специализация (избранный вид спорта)	<p>Общие положения техники безопасности на занятиях избранным видом спорта, правила поведения в спортивных залах. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис), гимнастика, единоборства, силовые виды спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика), ГТО многоборье, плавание.</p> <p>Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.</p>

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка	<p>Техника безопасности. Легкая атлетика: ходьба, бег и их разновидности. Методические особенности обучения бегу. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы: с отягощением, с сопротивлением собственного веса и партнера, упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы). Упражнения для воспитания выносливости: с постепенным увеличением времени или скорости их выполнения. Упражнения для воспитания</p>

		<p>гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости: подвижные игры, сложнокоординационные гимнастические упражнения. Упражнения для воспитания быстроты: повторное реагирование на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности.</p> <p>Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса. Общие и специальные упражнения.</p> <p>Лыжная подготовка. Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.</p>
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	<p>Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося</p> <p>Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно – сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</p> <p>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям по различным лечебным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методике корригирующей гимнастики для глаз. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональная подготовленность (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Прикладная аэробика - общеразвивающие упражнения на основе базовых движений под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, воздействующих на различные группы мышц. Упражнения на равновесие из различных исходных положений. Разучивание и совершенствование упражнений стретчинга: динамического, статического, пассивного и изометрического.</p>

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "Б"

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	<p>Лечебная физическая культура. Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося.</p> <p>Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта,</p>

	<p>мочеполовой, сердечно – сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</p> <p>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение упражнениям по различным лечебным дыхательным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленность (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья.</p>
--	---

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Самостоятельная работа для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка	Разработка индивидуального комплекса гимнастики
		Подготовка индивидуальной программы
2	Специализация (избранный вид спорта)	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «А»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка	Подготовка индивидуальной программы
		Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Разработка индивидуального комплекса корригирующей гимнастики
		Самостоятельные занятия (ЛФК)

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Разработка индивидуального комплекса корригирующей гимнастики
		Самостоятельные занятия (ЛФК)

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно – методическое и материально – техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплины используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1-3	Зачет 1
Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, №4 Зачет 1-4
Умеет использовать рациональные способы и методы сохранения физического и психического здоровья, профилактику	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4

психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни		
Умеет использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
Умеет проводить самоконтроль (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки функциональной и физической подготовленности, физического развития	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
Умеет применять избранный вид спорта или систему физических упражнений для раскрытия возможностей в саморазвитии и самосовершенствовании	2	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 (основная и подготовительная) Зачет 1-4
Умеет подбирать упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта	2	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 (основная и подготовительная) Зачет 1-4
Умеет использовать в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 (основная и подготовительная)
Умеет использовать методы самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
Умеет восстанавливать трудоспособность организма с помощью средств и методов реабилитации	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 («А», «Б») Зачет 1-4
Умеет восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний с помощью средств и методов реабилитации	1, 3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 («А», «Б») Зачет 1-4
Умеет применять организационные формы, средства и методы профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств	1,3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
Умеет применять современные педагогические, медико-биологические и психологические средства и методы реабилитации и восстановления	1,3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
Имеет навыки судейства избранного вида спорта	2	Зачет 2, 4 (основная и подготовительная)
Имеет навыки эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
Имеет навыки применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств	1-3	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
Имеет навыки проведения производственной гимнастики	1,3	Зачет 2, 4
Имеет навыки составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной	1-3	Зачет 1-4

или реабилитационно-восстановительной направленности		
Имеет навыки выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта	2	Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 (основная и подготовительная) Зачет 1-4
Имеет навыки реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья	1-3	Зачет 1-4

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту
	Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий
Умения	Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Умение использовать средства и методы физической культуры
	Умение подбора средств и методов реабилитации
	Владение методами самоконтроля
	Умеет подбирать средства и методы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Реализация индивидуальной комплексной программы коррекции здоровья
Навыки	Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения
	Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики
	Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств
	Владение навыками в избранном виде спорта
	Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет (1 семестр)
- зачет (2 семестр)
- зачет (3 семестр)
- зачет (4 семестр)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 1, 2, 3 и 4 семестрах.
Для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	<ul style="list-style-type: none"> • Прохождение медицинского осмотра • Составить и провести комплекс ОРУ • Сдача контрольных тестов по ОФП (для основной группы) • Судейская практика
2	Специализация (избранный вид спорта)	

Контрольные тесты по ОФП для оценки физической подготовленности обучающихся в основной группе.

М у ж ч и н ы

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	13.1	14.1	14.4	14.8	15.2
Бег 3000 м (мин/сек.)	12.00	13.40	14.30	15.00	15.30
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	15	12	10	7	5

Женщины

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	16.4	17.4	17.8	18.8	19.7
Бег 2000 м (мин/сек.)	10.50	12.30	13.10	14.00	15.10
Поднимание туловища (кол-во раз за 1 мин.)	43	35	32	29	20

Для обучающихся в специальной медицинской группе «А»

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка	<ul style="list-style-type: none"> • Прохождение медицинского осмотра • Сдача контрольных тестов по ОФП (для СМГ «А») • Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	

Для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	<ul style="list-style-type: none"> • Прохождение медицинского осмотра • Самостоятельные занятия ЛФК, контролируемые преподавателем кафедры (для СМГ "Б"). • Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию • Подготовка и изложение материала на основе тем для самостоятельной работы

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа № 1 (1 семестр)
- Контрольная работа № 2 (2 семестр)
- Контрольная работа № 3 (3 семестр)
- Контрольная работа № 4 (4 семестр)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка» и «Специализация (избранный вид спорта)»

Контрольная работа №1, № 3 для основной и подготовительной группы.

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Контрольная работа № 2, № 4 для основной и подготовительной группы.

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости)

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка» и «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Контрольная работа №1, № 3 для специальной медицинской группы «А»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, гибкости, выносливости (тест Купера)), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Контрольная работа № 2, № 4 для специальной медицинской группы «А»

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера))

Тема контроля: «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 для специальной медицинской группы «Б»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера)), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту	Не может самостоятельно выбрать вид спорта для саморазвития и самосовершенствования	Умеет аргументировано доказать правильный выбор вида спорта для саморазвития и самосовершенствования
Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий	Обучающийся не имеет представление о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий	Обучающийся имеет представление о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не может определить и проанализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Умение использовать средства и методы физической культуры	Не умеет использовать средства и методы физической культуры	Умеет использовать средства и методы физической культуры
Умение подбора средств и методов реабилитации	Не умеет применять средства и методы реабилитации	Применяет средства и методы реабилитации в заданной ситуации.
Владение методами самоконтроля	Не может грамотно определить и проанализировать уровень развития своих физических качеств и других параметров	Грамотно и полно определяет и анализирует индивидуальный уровень развития своих физических качеств, функциональных систем и физического развития
Умеет подбирать средства и методы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Не может подобрать средства профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Может подобрать профилактические мероприятия для профилактики профессиональных заболеваний

Реализация индивидуальной комплексной программы коррекции здоровья	Не справляется с поставленной задачей в составлении собственной, лично ориентированной комплексной программы реабилитации и коррекции здоровья	Умеет тесно увязать теорию с практикой в индивидуальной комплексной программе реабилитации и коррекции здоровья

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения	Навыки сформированы плохо и нет мотивации для их улучшения	Жизненно важные умения и навыки достаточно развиты
Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики	Не может составить и провести комплексы различных видов гимнастики	Может составить и провести комплекс утренней, основной и производственной гимнастики
Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств	Не занимается развитием своих физических качеств	Применяет средства и методы физической культуры для развития физических качеств
Владение навыками в избранном виде спорта	Не владеет основными навыками избранного вида спорта	Владеет и совершенствует навыки в избранном виде спорта для саморазвития
Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Не имеет навыков развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Владеет навыками развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Физическая культура и здоровый образ жизни студента. Учебное пособие/Виленский М.Я., Горшков А.Г., М., Изд-во КноРус, 2013.239с.	500
2	А.Ю. Барков. Организация тренировочного процесса по вольной борьбе. Учебно-методическое пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012.-83с.	24
3	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений со спортивным инвентарем. Учебное пособие, М.: изд-во МГСУ, 2012.91с.	25
4	В.С. Гарник. Боевые искусства и единоборства в психофизической подготовке студентов. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-175с..	26
5	В.С. Гарник. Самбо: методика учебно-тренировочных и самостоятельных занятий. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-190 с	25
6	Е.А.Лазарева. Аэробные нагрузки в функциональной подготовке студентов. Учебное пособие. М.: изд-во МГСУ, 2012. 127с.	20

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ Быченков С.В., Везеницын О.В.— Электрон. текстовые данные.Саратов: Вузовское образование, 2016. 270 с	http://www.iprbookshop.ru/49867
2	Физическая культура Григорович Е.С., Переверзев В.А., Романов К.Ю., Колосовская Л.А., Трофименко А.М., Томанова Н.М. Минск Высшая школа 2014 351 стр.	http://www.iprbookshop.ru/35564.html

3	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.326 с	http://www.iprbookshop.ru/35347
4	Бумарскова Н.Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бумарскова Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.	www.iprbookshop.ru/30430 .
5	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 330 с.	http://www.iprbookshop.ru/35346
6	Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры [Электронный ресурс]: / Витун В.Г., Витун Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.103 с.	http://www.iprbookshop.ru/54139 .
7	Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре. Учебное пособие (книга), Акатова А.А., Абызова Т.В., 2015, 102 с.	http://www.iprbookshop.ru/70620.html
8	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с. — 978-5-9227-0651-3.	http://www.iprbookshop.ru/74368.html
9	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 с. — 2227-8397. — Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/49865.html
10	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — 978-5-7264-1467-6.	http://www.iprbookshop.ru/63773.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Н.Н. Бумарскова, Т.Г. Савкив, В.А. Никишкин Е.А. Лазарева. — Москва : НИУ МГСУ, 2018 - «Социально-биологические основы физической культуры студента».

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2016
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд.019	Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Смазочный утюг start waxer 800w07610 Лыжи ""Карелия"" (7 шт.), лыжи ""STC"" (45 шт.), лыжи пластиковые (64 шт.), палки лыжные (32 шт.), лыжи EQUIPE (6 шт.), лыжи SPINE (10 шт.), лыжи STC (25 шт.), лыжи беговые (8 шт.), палки лыжные SPINE (96 шт.), палки лыжные (41 шт.), палки лыжные гоночные (20 шт.)	-
Ауд.105	Весы BM 150 Весы медицинские лабораторные Канат для лазания Д-5 см Р 7 м (2 шт.) Ковер борцовский покрытие 72 МАТА (2 шт.) Табло борцовское (2 шт.)	-
Ауд.107	Ковер татами (20*16) Канат Груша борцовская	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Ковер татами (20*16) Настенная волейбольная стойка Баскетбольный щит с кольцами, сеткой Шведская стенка - 10 секций Навесной турник Настенная волейбольная стойка Сетка волейбольная с тросом Гантели 2 кг Мяч в\б Палка гимнастическая Амортизатор (эспандер) Мяч б\б Скакалки	
Ауд.114	Волейбольные стойки Волейбольная сетка Кольцо баскетбольное Кольцо баскетбольное Наклонные доски для пресса (6 шт.) Шведская стенка - 7 секций Гантели 1 кг Гантели 1,5 кг Мяч в\б Мяч ф\б Палка гимнастическая Мяч набивной (10 шт.)	-
Ауд.126	Баскетбольное кольцо (3 шт.) Кольцо баскетбольное ""Спорт-эллада"" (4 шт.) Табло атаки Диан ТА 250.2 150. 4 автономное, WI-Fi Табло большое универсальное Щит баскетбольный ""спорт-эллада"" (4 шт.)	-
Ауд.132	Вышка судейская (2 шт.) Комплект стоек для бадминтона (2 шт.) Сетка волейбольная с тросом (3 шт.) Сетка теннисная Стойка настенная волейбольная (2 шт.) Стойки волейбольные	-
Ауд.136	Конь гимнастический маховый гутсо скм001 Мат гимнастический поролоновый 2*1*0.1 (5 шт.)	-
Ауд.141	Армстол Гриф до 400 кг Динамометр становой (2 шт.)	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Машина Скотта Многофункциональная рама Многофункциональный тренажер (2 шт.) Помост для тяжелой атлетики (2 шт.) Силовой тренажер бицепс Скамья для жима лежа вниз головой Станок для жима Стеллаж Табло малое универсальной Тренажер ""V-Sport"" Тренажер для армрестлинга Витязь	
Ауд.201	Хореографический станок (3 шт.)	-
Ауд.101	Табло моб.спортсмен попытка результат (4 шт.) Табло стационарное Мат гимнастический (20 шт.) пьедестал для награждения скамейка гинаст (5 шт.) барьер легкоат (40 шт.) сетка заград.15*3 (2 шт.) снаряд для прыжков в высоту снаряд для прыжков в высоту с шестом стартовый блок (4 шт.) стойки бадминтон.с сеткой (2 шт.) стойки складные для прыжков с шестом DIMA ворота универсальные 3*2 (2 шт.) баскетбольный щит (2 шт.) большое информационное табло звуковые колонки (4 шт.) система подъема флага защитное сетчатое покрытие для ямы с песком	-
Ауд.077	борцовский ковер, боксерский ринг	-

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
ст. преподаватель		Царева М.В.
преподаватель		Гусакова И.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Начертательная геометрия и графика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерная графика» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области изучения современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и умений по построению двумерных и трехмерных геометрических моделей объектов с помощью графической системы. Данный курс предназначен для освоения обучающимися взаимосвязанных и взаимодополняющих блоков, отвечающих за графическую грамотность обучающихся.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК– 2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели Умеет пользоваться программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства Имеет навыки владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации
ПК– 3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели. Умеет создавать в рамках создания проектов модели и получать конструкторско - техническую документацию Имеет навыки выполнения машиностроительных и строительных чертежей, отвечающих требованиям стандартизации и унификации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Двумерное моделирование	4				16		22	18	контрольное задание по КоП
2	Трёхмерное моделирование					16				
	Итого:					32		22	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Двумерное моделирование	4				2		66	4	контрольное задание по КоП
2	Трёхмерное моделирование	4								
	Итого:	4				2		66	4	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Двумерное моделирование	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. -Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. -Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. -Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами. - Формирование строительного чертежа. Работа с мультилинией. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании двухмерной модели.
2	Трёхмерное моделирование	<ul style="list-style-type: none"> -Работа с видами в пространстве модели и в пространстве листа. Способы задания трёхмерных точек. - Создание каркасно-точечных, поверхностных и твердотельных моделей. - Редактирование трёхмерной модели -Логические операции. Получение разрезов, сечений моделей. - Работа с пространства листа при трёхмерном моделировании. Ортогональные виды и разрезы в пространстве листа. -Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании трёхмерной твердотельной модели.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Двумерное моделирование	Демонстрация работы программного обеспечения на примере алгоритма выполнения контрольного задания компьютерного практикума.
2	Трехмерное моделирование	

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Двумерное моделирование.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Трехмерное моделирование	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий с учетом расширенного обзора по некоторым темам: - создание каркасно-точечных и полигональных моделей - работа в пространстве листа при трехмерном моделировании: команды Т-вид, Т-рисование, Т-профиль

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Двумерное моделирование	- Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. -Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. -Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. -Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами.

		<ul style="list-style-type: none"> - Формирование строительного чертежа. Работа с мультитлинией. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании двухмерной модели.
2	Трёхмерное моделирование	<ul style="list-style-type: none"> -Работа с видами в пространстве модели и в пространстве листа. Способы задания трёхмерных точек. - Создание каркасно-точечных, поверхностных и твердотельных моделей. - Редактирование трёхмерной модели -Логические операции. Получение разрезов, сечений моделей. - Работа с пространства листа при трёхмерном моделировании. Ортогональные виды и разрезы в пространстве листа. -Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании трёхмерной твердотельной модели.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели	1,2	контрольное задание по КоП зачет
Умеет пользоваться программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства	1,2	контрольное задание по КоП зачет
Имеет навыки владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации	1,2	контрольное задание по КоП зачет

Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели.	1,2	контрольное задание по КоП зачет
Умеет создавать в рамках создания проектов модели и получать конструкторско - техническую документацию	1,2	контрольное задание по КоП зачет
Имеет навыки выполнения машиностроительных и строительных чертежей, отвечающих требованиям стандартизации и унификации	1,2	контрольное задание по КоП зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 4-ом семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4-ом семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Двумерное моделирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы задания точек на плоскости в среде AutoCAD. 2. Режимы черчения. Настройка параметров для режимов черчения. Кнопки строки состояния 3. Типы команд по диалогу. Опции команд. Примитивы со стилем. 4. Графический примитив (определение, типы, свойства, создание, стили) 5. Настройка рабочей среды AutoCADa. Границы поля чертежа. Свойства примитива. 6. Слои в AutoCAD. Работа со слоями 7. Редактирование чертежа. Способы выбора объектов. Редактирование сложных примитивов. 8. Работа с блоками в AutoCAD. 9. Блоки с атрибутами. Определение атрибутов. Редактирование атрибутов 10. Подготовка плоского чертежа к печати. Пространство листа. Плавающие видовые экраны.
2	Трёхмерное моделирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трёхмерные модели (типы, свойства, создание). 2. Аппарат наблюдения трёхмерных моделей. 3. Способы задания трёхмерных точек. 4. Твёрдотельные модели. Способы создания. Логические операции. 5. Редактирование трёхмерных объектов. 6. Твёрдотельные модели. Способы создания. Разрезы. Сечения. 7. Подготовка чертежа трёхмерной модели к печати. Плоские проекции объёмных моделей. 8. Алгоритм формирования чертежа с несколькими проекциями в пространстве листа.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП.

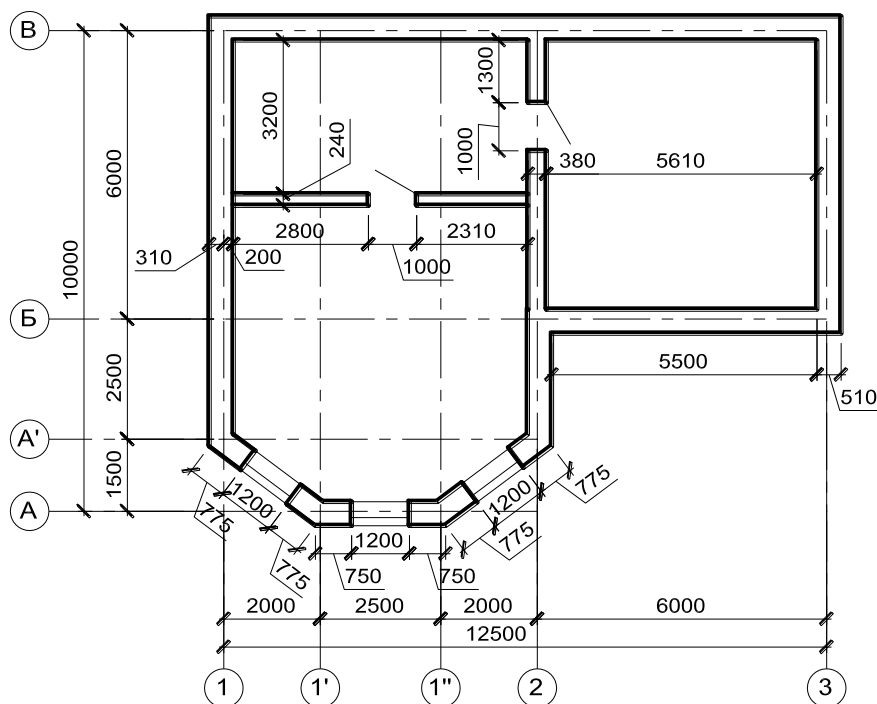
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольное задание по КоП.

Тема «Получение конструкторской документации на основании двухмерной модели (план здания)»

Пример и состав типового задания

План цокольного этажа



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4-ом семестре. Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач

Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Компьютерная графика
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Аббасов И.Б. Черчение на компьютере в AutoCAD: учебное пособие. — Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/63962
2	Джагаров Ю.А. Основы автоматизированного проектирования в среде AutoCAD. Часть 1: учебное пособие. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015	http://www.iprbookshop.ru/68802
3	Конюкова О.Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD : учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016	http://www.iprbookshop.ru/69541
4	Лейкова М.В. Инженерная компьютерная графика. Методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования: учебное пособие. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2016	http://www.iprbookshop.ru/64175
5	Трошина Г.В. Моделирование сложных поверхностей: учебное пособие — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015.— 91 с.	http://www.iprbookshop.ru/44965

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1143

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Компьютерная графика
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Компьютерная графика
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения компьютерных практикумов</p> <p>Ауд. 533 КМК</p>	<p>Монитор Samsung 24" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для проведения компьютерных практикумов Ауд. 535 КМК	Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14""тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.биол. н., доцент	Белинская Д.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена кафедрой «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области социальной и психологической подготовки лиц с ограниченными возможностями к полноценной жизни в профессиональной среде через развитие навыков социальной и управленческой коммуникации, самоорганизации и умений использовать способы поддержки здорового образа жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-6 Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знает возможности социальной адаптации при работе в коллективе</p> <p>Знает механизмы внешней и внутренней социально-психологической адаптации</p> <p>Знает способы организации коммуникации с лицами, имеющими разный социальный статус, различные этнические и личностные характеристики</p> <p>Умеет использовать психологические ресурсы для социальной адаптации</p> <p>Умеет учитывать психологические требования к постановке целей в ситуации групповой деятельности</p> <p>Имеет навыки количественной оценки вклада каждого члена группы (в том числе своего) в работу</p>
ОК-7 Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знает психологические закономерности самоорганизации и поддержания мотивации в учебной и профессиональной деятельности</p> <p>Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития</p> <p>Знает способы реализации целедостижения при решении профессиональных задач, исходя из собственных возможностей и требований рынка труда</p> <p>Умеет формулировать рекомендации для самообразования и саморазвития на уровне действий</p> <p>Имеет навыки использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья</p>
ПК-5 Знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строитель-	<p>Знает социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения</p> <p>Умеет применять методы и средства обучения и самоконтроля, самообразования для своего профессионального развития</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1.	Самообразование, личностное развитие и профессиональный рост	4			16				22	18	Контрольная работа (р.1,2)
2.	Работа в коллективе и самоорганизация	4			16						
	Итого:	4			32				22	18	<i>зачет</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1.	Самообразование, личностное развитие и профессиональный рост	4			2				66	4	Контрольная работа (р.1,2)

2.	Работа в коллективе и самоорганизация	4								
	Итого:	4			2			66	4	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение контрольной работы

4.1. Лекции

Не предусмотрено учебным планом

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Самообразование, личностное развитие и профессиональный рост	Профессиональные требования и социальные ограничения Социальные требования к работающему населению Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Знания как инструмент адаптации Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» Условия и средства адаптации человека Социальная адаптация Возможности и границы социальной адаптации Причины возникновения социальной дезадаптации Успех как способ социально-психологической адаптации Психологическая адаптация Возможности и границы психологической адаптации Причины возникновения социальной дезадаптации Успех как способ социально-психологической адаптации Личный и профессиональный успех Виды успеха и адаптации. Простые правила саморазвития. Желания, намерения, цели Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации Целеполагание или постановка цели Психологические требования к постановке целей Психологические условия целеполагания Визуализация как средство постановки цели Условия для визуализации

2	Работа в коллективе и самоорганизация	Восприятие человека человеком Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция Способы восприятия человека Механизмы восприятия, понимания и интерпретации Мышление как процесс решения задач Мышление как интегральная характеристика человека Мышление в исследованиях психологов Задачи в профессиональной и обыденной жизни Интеллект как механизма биопсихологической адаптации Интеллект как способность к адаптации Виды интеллекта: технический, вербальный, эмоциональный. Измерение интеллекта Психологические особенности работы в коллективе Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей
---	---------------------------------------	---

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Самообразование, личностное развитие и профессиональный рост	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы
2	Работа в коллективе и самоорганизация	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения
1	Самообразование, личностное развитие и профессиональный рост	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Работа в коллективе и самоорганизация	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения
1	Самообразование, личностное развитие и профессиональный рост	Профессиональные требования и социальные ограничения Социальные требования к работающему населению Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Знания как инструмент адаптации Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» Условия и средства адаптации человека Социальная адаптация Возможности и границы социальной адаптации Причины возникновения социальной дезадаптации Успех как способ социально-психологической адаптации Психологическая адаптация Возможности и границы психологической адаптации Причины возникновения социальной дезадаптации Успех как способ социально-психологической адаптации Личный и профессиональный успех Виды успеха и адаптации. Простые правила саморазвития. Желания, намерения, цели Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации Целеполагание или постановка цели Психологические требования к постановке целей Психологические условия целеполагания Визуализация как средство постановки цели Условия для визуализации
2	Работа в коллективе и самоорганизация	Восприятие человека человеком Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция Способы восприятия человека Механизмы восприятия, понимания и интерпретации Мышление как процесс решения задач Мышление как интегральная характеристика человека Мышление в исследованиях психологов Задачи в профессиональной и обыденной жизни Интеллект как механизма биопсихологической адаптации Интеллект как способность к адаптации Виды интеллекта: технический, вербальный, эмоциональный. Измерение интеллекта Психологические особенности работы в коллективе Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает возможности социальной адаптации при работе в коллективе	1,2	Контрольная работа, зачет
Знает механизмы внешней и внутренней социально-психологической адаптации	1,2	Контрольная работа, зачет
Знает способы организации коммуникации с лицами, имеющими разный социальный статус, различные этнические и личностные характеристики	1,2	Контрольная работа, зачет
Умеет использовать психологические ресурсы для социальной адаптации	1,2	Контрольная работа, зачет
Умеет учитывать психологические требования к	1,2	Контрольная работа,

постановке целей в ситуации групповой деятельности		зачет
Имеет навыки количественной оценки вклада каждого члена группы (в том числе своего) в работу	1,2	Контрольная работа, зачет
Знает психологические закономерности самоорганизации и поддержания мотивации в учебной и профессиональной деятельности	1,2	Контрольная работа, зачет
Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития	1,2	Контрольная работа, зачет
Знает способы реализации целедостижения при решении профессиональных задач, исходя из собственных возможностей и требований рынка труда	1,2	Контрольная работа, зачет
Умеет формулировать рекомендации для самообразования и саморазвития на уровне действий	1,2	зачет
Имеет навыки использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья	1,2	зачет
Знает социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения	1,2	Контрольная работа, зачет
Умеет применять методы и средства обучения и самоконтроля, самообразования для своего профессионального развития	1,2	зачет
Умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	1,2	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки представления результатов решения задач	
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

зачет в 4 семестре (очная, заочная формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная, заочная формы обучения).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Самообразование, личностное развитие и профессиональный рост	1. Социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения. 2. Перечислите требования к профессиональной подготовке специалиста 3. Назовите специфику гуманитарного знания 4. Что для вас, здоровый образ жизни? 5. Раскройте содержание процесса целеполагания личностного развития 6. Раскройте содержание процесса целеполагания профессионального развития 7. Назовите способы реализации целедостижения при решении профессиональных задач 8. Что для вас физиологическая адаптация 9. Как вы понимаете – «психологическая адаптация»? 10. Социальная адаптация это... 11. Назовите причины дезадаптации. 12. Перечислите виды успеха и особенности адаптации 13. Самореализация как вид успеха и адаптации 14. Виды целей 15. Психологические требования к постановке цели 16. Психологические условия целеполагания 17. Виды визуализации 18. Мышление как процесс решения задач 19. Структура задачи 20. Интеллект как биопсихологическая адаптация 21. Виды интеллекта
2	Работа в коллективе и самоорганизация	22. Различия между командой и коллективом 23. Невербальные способы общения 24. Особенности социальной перцепции 25. Механизмы социальной перцепции 26. Способы восприятия и оценивания человека человеком 27. Вербальные способы общения 28. Условные и универсальные жесты 29. Механизмы интерпретации поступков и чувств 30. Концепция командных ролей 31. Назовите процессы групповой динамики.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Контрольная работа в 4 семестре (очная, заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Социальная адаптация в условиях профессиональной деятельности. Самодиагностика: значение и функции»

Перечень типовых вопросов к контрольной работе:

1. Социальная и психологическая адаптация: дайте характеристику.
2. Назовите возможности и границы социальной адаптации.
3. Социальная дезадаптация, интерпретируйте данное понятие.
4. Назовите причины социальной дезадаптации людей с ограниченными возможностями в профессиональной деятельности.
5. Опишите механизмы и возможности социальной адаптации
6. Как влияет психологический климат в коллективе на процесс адаптации лиц с ограниченными возможностями.
7. Могут ли знания стать инструментами адаптации.
8. Назовите условия и средства адаптации человека.
9. Что значит для вас выражение - «здоровый образ жизни»?
10. Охарактеризуйте результаты самодиагностики уровня самооценки.
11. Перечислите методики используемые для осуществления самодиагностики.
12. Опишите свои личностные возможности и ограничения в учебной и профессиональной деятельности.
13. Что является основой личного и профессионального успеха.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре (очной, заочной форм обучения). Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам

		решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Гиперссылка на учебное издание в ЭБС
1	2	3
1	Милорадова Н.Г., Ишков А.Д. Психология саморазвития и самоорганизации в условиях учебно-профессиональной деятельности. Учебное пособие - Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.	http://www.iprbookshop.ru/54678
2	Ишков А.Д., Милорадова Н.Г., Романова Е.В., Шныренков Е.А. Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности - М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.	http://www.iprbookshop.ru/60774.html
3	Иванова З.И. Социальное взаимодействие в архитектурной деятельности [Электронный ресурс] : конспект лекций. - Москва : НИУ МГСУ, 2018.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/130.pdf
4	Гузикова М.О. Основы теории межкультурной коммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 124 с.	http://www.iprbookshop.ru/66569.html
5	Белая Е.Н. Межкультурная коммуникация. Поиски эффективного пути [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белая Е.Н. Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. 312 с.	http://www.iprbookshop.ru/59614.html
6	Тощенко, Ж. Т. Социология труда [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 423 с.	http://www.iprbookshop.ru/81682.html

7	Пономаренко, М. П. Методика конкретных социологических исследований. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2014. 65 с.	http://www.iprbookshop.ru/68786.html
---	---	---

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Электронное табло 2000*950	<p>или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор №</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Охрана труда

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук, доцент	Сугак Е.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Комплексная безопасность в строительстве»,

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Охраны труда» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5. Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	Имеет навыки применения основных методов защиты производственного персонала от возможных последствий аварий.
ПК-5. Знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов.	Знает требования охраны труда при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов.
ПК-9. Способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.	Умеет вести подготовку документации по организации рабочего места, проводить контроль за соблюдением технологической дисциплины и требований охраны труда.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым про-

	ектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1.	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности в строительстве.	4			12				22	18	<i>Контрольная работа</i>
2.	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов.	4			20						
Итого:		4			32			22	18	<i>зачет</i>	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1.	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности в строительстве.	4			1			66	4	<i>Контрольная работа</i>
2.	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов.	4			1					
Итого:		4			2			66	4		зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Учебным планом не предусмотрены

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности в строительстве	Функции инженера по охране труда, разработка плана мероприятий по охране труда, расчет коэффициентов травматизма, содержание проверочных процедур инспектором Ростехнадзора.
		Обеспечение безопасности при обустройстве строительной площадки: ограждение территории, временные дороги, размещение административно-бытовых временных зданий.
		Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: порядок расследования, расследование реальных несчастных случаев.
2.	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	Основные причины травматизма при земляных работах, нормативные требования безопасности, расчет параметров устойчивого откоса.
		Меры по защите от действия электрического тока. Физические предпосылки защитной функции заземления. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления
		Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ, выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.
		Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. Проведение технического освидетельствования строительного крана.
		Обустройство безопасного рабочего места на высоте: средства коллективной и индивидуальной систем защиты.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности в строительстве	Примеры решения общих вопросов безопасности труда при обустройстве строительной площадки, которые разрабатываются на стадии подготовки проекта организации строительства (ПОС): санитарно-бытовое обслуживание, ограждение территории, временные дороги, опасные зоны и их границы.
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	

4.4 Компьютерные практикумы

Учебным планом не предусмотрены

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности в строительстве	Современная система обеспечения безопасности труда. Классификации причин происхождения несчастных случаев. Объективный и субъективный фактор безопасности. Производственные опасности и вредности. Явное и неявное проявление опасностей, пирамида травматизма. Методы анализа причин травматизма в строительстве. Экономическая оценка несчастных случаев. Страхование от несчастных случаев. Пути решения безопасности рабочих мест. Службы надзора за охраной труда в строительстве. Основы управления профессиональными рисками, функции работодателя и службы охраны труда. Саморегулируемые организации. Значение охраны труда в современных условиях.
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	Технические решения по безопасности труда в проектных решениях. Организация санитарно-бытового обслуживания в строительстве. Безопасность при разработке котлованов и траншей. Выбор элементов уступа для связных и несвязных грунтов. Причины травматизма при монтажных работах. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте. Безопасная эксплуатация строительных кранов, причины травматизма. Грузовая и собственная устойчивость кранов. Прочность кранов при динамических и статических нагрузках. Профилактика электротравматизма в строительстве. Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Принципы защиты от атмосферного электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества. Безопасность сосудов, работающих под давлением

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности в строительстве	Функции инженера по охране труда, разработка плана мероприятий по охране труда, расчет коэффициентов травматизма, содержание проверочных процедур инспектором Ростехнадзора. Обеспечение безопасности при обустройстве строительной площадки: ограждение территории, временные дороги, размещение административно-бытовых временных зданий. Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: порядок расследования, расследование реальных несчастных случаев. Современная система обеспечения безопасности труда. Классификации причин происхождения несчастных случаев. Объективный и субъективный фактор безопасности. Производственные опасности и вредности. Явное и неявное проявление опасностей, пирамида травматизма. Методы анализа причин травматизма в строительстве. Экономическая оценка несчастных случаев. Страхование от несчастных случаев. Пути решения безопасности рабочих мест. Службы надзора за охраной труда в строительстве. Основы управления профессиональными рисками, функции работодателя и службы охраны труда. Саморегулируемые организации. Значение охраны труда в современных условиях.

2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	<p>Основные причины травматизма при земляных работах, нормативные требования безопасности, расчет параметров устойчивого откоса.</p> <p>Меры по защите от действия электрического тока. Физические предпосылки защитной функции заземления. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления</p> <p>Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ, выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.</p> <p>Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. Проведение технического освидетельствования строительного крана.</p> <p>Обустройство безопасного рабочего места на высоте: средства коллективной и индивидуальной систем защиты.</p> <p>Технические решения по безопасности труда в проектных решениях. Организация санитарно-бытового обслуживания в строительстве. Безопасность при разработке котлованов и траншей. Выбор элементов уступа для связных и несвязных грунтов. Причины травматизма при монтажных работах. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте. Безопасная эксплуатация строительных кранов, причины травматизма. Грузовая и собственная устойчивость кранов. Прочность кранов при динамических и статических нагрузках. Профилактика электротравматизма в строительстве. Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Принципы защиты от атмосферного электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества. Безопасность сосудов, работающих под давлением</p>
---	---	---

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к промежуточной аттестации в форме зачета, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Охрана труда

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки применения основных методов защиты производственного персонала от возможных последствий аварий.	1, 2	Зачет, контрольная работа
Знает требования охраны труда при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов.	1, 2	Зачет, контрольная работа
Умеет вести подготовку документации по организации рабочего места, проводить контроль за соблюдением технологической дисциплины и требований охраны труда.	1, 2	Зачет, контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 4 семестре для очной и заочной форм обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности в строительстве	1. Общие причины происхождения несчастного случая. 2. Основные способы выявления опасных и вредных факторов. 3. Основные способы защиты человека от опасностей и вредных факторов. 4. Виды надзора за охраной труда в строительстве. 5. Экономические потери от несчастных случаев и профзаболеваний. 6. Интегрированная, дополнительная и указательная ТБ.
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	1. Условия для обеспечения устойчивости стенки котлована. 2. Безопасность при работе с гибкими стропами. 3. Устойчивость траверсы, работающей на сжатие и на изгиб. 4. Организация рабочего места на высоте.

		5. Обеспечение временной монтажной устойчивости. 6. Установление опасных зон работы строительных кранов. 7. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. 8. Защитное заземление и защитное зануление.
--	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4-ом семестре для очной и заочной форм обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Обеспечение безопасности работ на строительной площадке»

Перечень типовых вопросов к контрольной работе:

1. Номенклатурный план мероприятий по охране труда.
2. Коэффициенты травматизма и их расчет.
3. Конструктивные решения по ограждению территории строительной площадки.
4. Схема движения и трассировка временных дорог на стройплощадке.
5. Санитарно-бытовое обслуживание на строительной площадке.
6. Порядок расследования несчастных случаев.
7. Причины производственного травматизма при выполнении земляных работ.
8. Меры по обеспечению безопасности при выполнении земляных работ.
9. Конструктивные решения по креплению стенки котлована.
10. Действие электрического тока на организм человека.
11. Конструктивные решения защитного заземления.
12. Виды такелажных приспособлений для монтажа строительных конструкций.
13. Расчет траверс, работающих на сжатие и изгиб.
14. Расчет параметров гибких строп.
15. Способы обеспечения безопасности работ на высоте.
16. Коллективные системы защитных устройств для работы на высоте.
17. Причины травматизма при эксплуатации строительных кранов.
18. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре для очной и заочной форм обучения. Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения

Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.
--	--	---

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Охрана труда

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел "Охрана труда в строительстве") Учебное пособие - Москва : МГСУ, 2014. – 111с.	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности : раздел «Охрана труда в строительстве» Учебное пособие: М., МГСУ, 2017 – 114с.	Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/968879
2	Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 762 с.	http://www.iprbookshop.ru/30280.html .
3	Информационная поддержка принятия решений в сфере охраны труда [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов строительных специальностей и направлений всех форм обучения / В. М. Дмитриев, Ж. Е. Зимнухова, В. Г. Однолько, Е. А. Сергеева. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с.	http://www.iprbookshop.ru/64095.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Охрана труда

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Охрана труда

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы аэродинамики и гидравлика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	С.М. Усиков
Доцент	к.т.н.	А.С. Чуленев

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы аэродинамики и гидравлика инженерных систем» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области использовании методов гидравлики и аэродинамики для решения задач теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знает основные физические свойства жидкостей и газов, применяемых в системах теплогазоснабжение, вентиляции и водоснабжении.</p> <p>Имеет навыки определения физических свойства жидкостей и газов, а также смесей, применяемых в системах теплогазоснабжение, вентиляции и водоснабжении.</p> <p>Знает причины возникновения и физическую природу процесса кавитации в инженерных системах.</p> <p>Знает основные законы гидростатики, а также способы определения гидростатического давления в системе.</p> <p>Имеет навыки определения гидростатического давления в любой точке систем теплогазоснабжение, вентиляции и водоснабжении.</p> <p>Знает основные понятия гидродинамики и виды движения жидкости.</p> <p>Знает свойства элементарной струйки потока.</p> <p>Имеет навыки определения живого сечения потока, смоченного периметра, гидравлического радиуса и эквивалентного диаметра, в воздуховодах, трубах и оборудовании инженерных систем.</p> <p>Знает уравнение неразрывности потока жидкости и газа и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p>Имеет навыки применения уравнения неразрывности потока жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p>Знает уравнение Бернулли для реальной и идеальной жидкости и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p>Имеет навыки применения уравнения Бернулли для реальной и идеальной жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p>Знает режимы движения потока жидкости</p> <p>Имеет навыки определения режима потока жидкости по величине числа Рейнольдса и формы сечения потока.</p> <p>Знает формулу Дарси-Вейсбаха и его применение при определении</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>потери давления потока в инженерных системах. Имеет навыки применения формулы Дарси-Вейсбаха в решении задачи по определению потери давления потока при математическом анализе инженерных систем. Знает формулы для определения коэффициента Дарси в зависимости от режима движения жидкости. Знает особенности определения потери давления в местных сопротивлениях Имеет навыки определения потери давления в местных сопротивлениях Знает виды трубных систем по типа гидравлического расчёта Имеет навыки гидравлического расчёта простых инженерных трубных систем. Знает отличие гидравлически параллельных и последовательных трубных участков. Имеет навыки определения расход жидкости в гидравлически параллельных участках. Знает особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем Имеет навыки определении потери давления в газопроводах и воздуховодах систем вентиляции. Имеет навыки применения методов математического анализа и математического моделирования для решения вопросов исследования приточных и конвективных струй.</p>
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие величину эквивалентной шероховатости труб и воздуховодов, для гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем. Знает требования строительных норм по скорости движения жидкости и потере давления потока в инженерных системах. Имеет навыки решения задач по выбору диаметра трубных участков, потери давления и скорости жидкости согласно нормативным требованиям</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	3	2		2				31	9	<i>Контрольная работа (р. 1-5)</i>
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	3	8		8						
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	3	2		2						
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	3	2		2						
5	Гидравлические струи	3	2		2						
	Итого:	3	16		16				31	9	<i>Зачет</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	4	2		2			64	4	<i>Контрольная работа (р. 1-5)</i>
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	4								
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	4								
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	4								
5	Гидравлические струи	4								
	Итого:	4	2		2			64	4	<i>Зачет</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Общие понятия о жидкости и газах. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей, а также смесей. Их свойства, используемые в инженерные системах. Размерность измерения величин в практических единицах и согласно системе СИ
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Понятие об абсолютном и избыточном давлении. Гидростатика в закрытых и открытых системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Причины движения жидкости. Основные гидродинамические характеристики потока. Траектория, линия тока, элементарная струйка. Живое сечение, смоченный периметр, эквивалентный диаметр. Уравнение неразрывности. Коэффициент поля скоростей. Уравнение Эйлера и Навье-Стокса. Уравнение Бернулли. Простейшие течения. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Формула Дарси-Вейсбаха. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях. Взаимное влияние местных сопротивлений и его учёт в инженерных системах.
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Простые и сложные трубные системы. Три задачи расчёта простой трубной системы. Короткие и длинные трубные системы. Параллельное и последовательное соединение трубных участков.
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Назначение воздухопроводов и газопроводов. Относительный перепад давления. Основы аэродинамического расчёта газопроводов низкого, среднего и высокого давления.
5	Гидравлические струи	Классификация гидравлических струй. Затопленные и незатопленные струи. Свободные, стеснённые и настилающиеся струи. Приточные и конвективные струи. Спектры всасывания. Изотермические и неизотермические струи. Компактные, конические, плоские, кольцевые и веерные струи.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Общие понятия о жидкости и газах. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей.
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Основные гидродинамические характеристики потока. Траектория, линия тока, элементарная струйка. Живое сечение, смоченный периметр, эквивалентный диаметр.
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Уравнение неразрывности. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Формула Дарси-Вейсбаха. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях.
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Параллельное и последовательное соединение трубных участков.
5	Гидравлические струи	Основы аэродинамического расчёта газопроводов низкого, среднего и высокого давления. Классификация гидравлических струй.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Определение изменение объёма капельных жидкостей при нагреве и увеличении давления. Решения задач с применением уравнений Гей-Люссака и Бойля-Мариотта. Определение концентрации смесей и их физических свойств.
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Решение задач гидростатики в открытых и закрытых инженерных системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Определение живого сечения, смоченного периметра, гидравлического радиуса и смоченного периметра в трубах сложного сечения. Расчет скорости и расхода потока в простых трубных системах. Решение задач с простейшими потоками. Определение режима движения потока. Расчет потери давления по длине и в местных сопротивлениях инженерных систем с использованием уравнения Дарси-Вейсбаха.
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Решение трёх основных задач гидравлического расчёта простых трубных систем.
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Определение потери давления в газопроводах высокого, среднего и низкого давления. Выбор диаметра газопроводов.
5	Гидравлические струи	Построение эпюры свободной струи. Расчёт основных параметров струи по сечениям и на оси

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	
5	Гидравлические струи	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Гидравлические струи	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Общие понятия о жидкости и газах. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей, а также смесей. Их свойства, используемые в инженерные системах. Размерность измерения величин в практических единицах и согласно системе СИ Определение изменение объёма капельных жидкостей при нагреве и увеличении давления. Решения задач с применением уравнений Гей-Люссака и Бойля-Мариотта. Определение концентрации смесей и их физических свойств.
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Понятие об абсолютном и избыточном давлении. Гидростатика в закрытых и открытых системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Причины движения жидкости. Основные гидродинамические характеристики потока. Траектория, линия тока, элементарная струйка. Живое сечение, смоченный периметр, эквивалентный диаметр. Уравнение неразрывности. Коэффициент поля скоростей. Уравнение Эйлера и Навье-Стокса. Уравнение Бернулли. Простейшие течения. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Формула Дарси-Вейсбаха. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях. Взаимное влияние местных сопротивлений и его учёт в инженерных системах.

		Решение задач гидростатики в открытых и закрытых инженерных системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Определение живого сечения, смоченного периметра, гидравлического радиуса и смоченного периметра в трубах сложного сечения. Расчет скорости и расхода потока в простых трубных системах. Решение задач с простейшими потоками. Определение режима движения потока. Расчет потери давления по длине и в местных сопротивлениях инженерных систем с использованием уравнения Дарси-Вейсбаха.
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Простые и сложные трубные системы. Три задачи расчёта простой трубной системы. Короткие и длинные трубные системы. Параллельное и последовательное соединение трубных участков. Решение трёх основных задач гидравлического расчёта простых трубных систем.
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Назначение воздухопроводов и газопроводов. Относительный перепад давления. Основы аэродинамического расчёта газопроводов низкого, среднего и высокого давления. Определение потери давления в газопроводах высокого, среднего и низкого давления. Выбор диаметра газопроводов.
5	Гидравлические струи	Классификация гидравлических струй. Затопленные и незатопленные струи. Свободные, стеснённые и настилающиеся струи. Приточные и конвективные струи. Спектры всасывания. Изотермические и неизотермические струи. Компактные, конические, плоские, кольцевые и веерные струи. Построение эпюры свободной струи. Расчёт основных параметров струи по сечениям и на оси

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы аэродинамики и гидравлика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные физические свойства жидкостей и газов, применяемых в системах теплогазоснабжение, вентиляции и водоснабжении.	1	<i>Зачет</i>
Имеет навыки определения физических свойства жидкостей и газов, а также смесей, применяемых в системах теплогазоснабжение, вентиляции и водоснабжении.	1	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает причины возникновения и физическую природу процесса кавитации в инженерных системах.	1	<i>Зачет</i>
Знает основные законы гидростатики, а также способы определения гидростатического давления в системе.	2	<i>Зачет</i>
Имеет навыки определения гидростатического давления в любой точке систем теплогазоснабжение, вентиляции и водоснабжении.	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>

Знает основные понятия гидродинамики и виды движения жидкости.	2	<i>Зачет</i>
Знает свойства элементарной струйки потока.	2	<i>Зачет</i>
Имеет навыки определения живого сечения потока, смоченного периметра, гидравлического радиуса и эквивалентного диаметра, в воздуховодах, трубах и оборудовании инженерных систем.	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает уравнение неразрывности потока жидкости и газа и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем.	2	<i>Зачет</i>
Имеет навыки применения уравнения неразрывности потока жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает уравнение Бернулли для реальной и идеальной жидкости и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем	2	<i>Зачет</i>
Имеет навыки применения уравнения Бернулли для реальной и идеальной жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает режимы движения потока жидкости	2	<i>Зачет</i>
Имеет навыки определения режима потока жидкости по величине числа Рейнольдса и формы сечения потока.	2	<i>Зачет</i>
Знает формулу Дарси-Вейсбаха и его применение при определении потери давления потока в инженерных системах.	2	<i>Зачет</i>
Имеет навыки применения формулы Дарси-Вейсбаха в решении задачи по определению потери давления потока при математическом анализе инженерных систем.	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает формулы для определения коэффициента Дарси в зависимости от режима движения жидкости.	2	<i>Зачет</i>
Знает особенности определения потери давления в местных сопротивлениях	2	<i>Зачет</i>
Имеет навыки определения потери давления в местных сопротивлениях	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает виды трубных систем по типа гидравлического расчёта	3	<i>Зачет</i>
Имеет навыки гидравлического расчёта простых инженерных трубных систем.	3	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает отличие гидравлически параллельных и последовательных трубных участков.	3	<i>Зачет</i>
Имеет навыки определения расход жидкости в гидравлически параллельных участках.	3	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Знает особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	4	<i>Зачет</i>
Имеет навыки определении потери давления в газопроводах и воздуховодах систем вентиляции.	4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
Имеет навыки применения методов математического анализа и математического моделирования для решения вопросов исследования приточных и конвективных струй.	5	<i>Контрольная работа Зачет</i>

Знает нормативные документы, регламентирующие величину эквивалентной шероховатости труб и воздухопроводов, для гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем.	2, 3, 4, 5	<i>Зачет</i>
Знает требования строительных норм по скорости движения жидкости и потере давления потока в инженерных системах.	2, 3, 4, 5	<i>Зачет</i>
Имеет навыки решения задач по выбору диаметра трубных участков, потери давления и скорости жидкости согласно нормативным требованиям	2, 3, 4, 5	<i>Контрольная работа Зачет</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	1. Какими важнейшими свойствами, с точки зрения аэродинамики и гидравлики, характеризуются жидкости и газы? 2. Как характеризуется сжимаемость жидкости? 3. Как характеризуется сжимаемость газа? 4. Что такое вязкость жидкости, и какими параметрами её

		<p>учитывают в практических расчётах? 5. От чего зависит вязкость жидкостей и газов? 6. Что такое концентрация? Её виды. Задача 1. Определить необходимый полезный объем расширительного бака гидравлического контура, если известно, что максимальная температура жидкости в контуре может достигать 95 °С. Начальный объем жидкости в системе, при его температуре 5 °С, составляет 600 л. Температурный коэффициент объемного расширения жидкости принять равным 0,00015 °С.</p>
2	<p>Гидростатика и гидродинамика инженерных систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение гидростатики. 2. Закон Паскаля. 3. Абсолютное и избыточное давление. 4. Особенности определения гидростатического давления открытых инженерных систем. 5. Особенности определения гидростатического давления закрытых инженерных систем. 6. Гидростатическое и гидродинамическое давление. 7. Под действием каких сил может двигаться жидкость? 8. Перечислить основные гидродинамические характеристики потока 9. Что такое установившееся, неустановившееся и квазистационарное движение жидкости? 10. Чем линия тока отличается от траектории? 11. Что такое элементарная струйка? 12. Что такое поток жидкости? 13. Дать определение напорному потоку, безнапорному потоку и струе. 14. Что такое живое сечение и смоченный периметр? 15. Что такое гидравлический радиус и эквивалентный диаметр? 16. Что такое расход жидкости, и какие его виды существуют? 17. Уравнение неразрывности для элементарной струйки несжимаемой и сжимаемой жидкости (вывод). 18. Уравнение неразрывности для потока несжимаемой и сжимаемой жидкости (вывод). Понятие о средней скорости потока. 19. Осевая скорость потока. Коэффициент поля скоростей. 20. Уравнение неразрывности для потока жидкости с учётом коэффициента поля скоростей. 21. Чем отличаются уравнения Эйлера и Навье-Стокса? 22. Вывод уравнения Эйлера 23. Записать уравнение Эйлера и пояснить его составляющие. 24. Записать уравнение Навье-Стокса и пояснить его составляющие. 25. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и вязкой жидкости. 26. Что учитывает коэффициент Кориолиса? 27. Вывод уравнения Бернулли для потока идеальной и вязкой жидкости. 28. Виды простейших течений 29. Определение точечного стока/источника. Его физическая модель. Формула для определения скорости. 30. Определение линейного стока/источника. Его физическая модель. Формула для определения скорости. 31. Режимы движения жидкости и их отличие. 32. Критическая скорость и число Рейнольдса. Определение и формула. 33. Типы потери давления. Их описание.

		<p>34. Формула Дарси-Вейсбаха. 35. Потери давления по длине. Формула, от чего зависят. 36. Абсолютная и эквивалентная шероховатость. 37. Местные сопротивления. Формула Вейсбаха. 38. Внезапное расширение потока. Рисунок и физический смысл. 39. Внезапное сужение потока. Рисунок и физический смысл. 40. Плавное расширение потока. Рисунок и физический смысл. 41. Плавное сужение потока. Рисунок и физический смысл. 42. Изменение направления потока. Рисунок и физический смысл. 43. Слияние и разделение потоков. Тройники. Рисунок и физический смысл. 44. Формула А.Д. Альтшуля для учёта изменения КМС при течении жидкости вне квадратичной области сопротивления. 45. Взаимное влияние местных сопротивлений. Формула и длина взаимного влияния.</p> <p>Задача 1. Определить живого сечения напорного потока, движущегося между двумя трубами, если внутренняя труба имеет наружный диаметр $d = 0,1$ м, а наружная труба имеет внутренний диаметр $D = 0,15$ м.</p> <p>Задача 2. Определить расход воды ($\text{м}^3/\text{ч}$), протекающей по трубе прямоугольного сечения со стороной $a = 35$ мм, при средней скорости потока $0,65$ м/с.</p> <p>Задача 3. По трубе переменного сечения протекает жидкость. Определить среднюю скорость v_2, м/с, в суженной части трубы, если диаметр широкой части трубы $D = 75$ мм, а диаметр суженной части трубы $d = 50$ мм. Средняя скорость в широкой части трубы $v_1 = 1$ м/с.</p> <p>Задача 4. Насос производительностью Q забирает воду из колодца по трубе диаметром D длиной l и находится выше поверхности воды на h. Определить вакуумное давление перед насосом, если производительность насоса $Q = 20$ л/с, $h = 4$ м, $D = 50$ мм. Жидкость принять идеальной.</p> <p>Задача 5. Определить потерю давления потока теплоносителя температурой 95 °С (плотность принять равной 961 кг/м³, а кинематическую вязкость $0,3 \cdot 10^{-6}$ м²/с) в трубном участке системы отопления, при известном массовом расходе 2050 кг/ч. Длина участка трубы составляет 17 м, а внутренний диаметр 40 мм. При определении коэффициента гидравлического трения использовать формулу А.Д. Альтшуля. Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубы составляет $0,2$ мм.</p>
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	<p>1. Простые и сложные трубные системы. Их отличия. 2. Три основные задачи гидравлического расчёта простых трубных систем. 4. Короткие и длинные трубные системы. Их особенности. 5. Характеристика сопротивления и удельное сопротивление трубного участка. 6. Последовательное соединение трубных участков. Основные расчётные формулы. 7. Параллельное соединение трубных участков. Основные расчётные формулы. 8. Согласно каким нормативным документам, выбирается расчётная эквивалентная шероховатость металлических и неметаллических труб системы отопления и водоснабжения?</p> <p>Задача 1. Определить характеристику сопротивления в квадратичной области участка воздуховода круглого сечения диаметром 350 мм, и длиной 16 м, при вязкости воздуха $1 \cdot 10^{-6}$ м²/с. Рассчитать потерю давления при условии, что через</p>

		<p>воздуховод проходит $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха с температурой $18 \text{ }^\circ\text{C}$. Коэффициент эквивалентной шероховатости принять согласно нормативной документации.</p> <p>Задача 2. По простой трубной системе водоснабжения течет вода с расходом $4 \text{ м}^3/\text{ч}$. Внутренний диаметр трубы неизменный и равен 50 мм. Длина системы 30 м, а $k_s = 0,5 \text{ мм}$. Температура воды составляет $20 \text{ }^\circ\text{C}$. На участке трубы также располагается открытая клиновая задвижка. Определить не-обходимый напор, создаваемый насосом, чтобы вода из трубы выходила с напором 4 м.вод.ст.</p>
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	<p>1. Особенность аэродинамического расчета газовых систем. 2. Относительный перепад давления 3. Формула для определения потери давления в газопроводе высокого давления 4. Согласно каким нормативным документам, выбирается расчётная эквивалентная шероховатость воздуховодов системы вентиляции и газопроводов?</p> <p>Задача 1. В газопровод высокого давления подается газ давлением 5 МПа. Определить давление на выходе из стального газопровода длиной 1000 м, при расходе воздуха $8000 \text{ м}^3/\text{ч}$, внутреннем диаметре трубы 150 мм, и эквивалентной шероховатостью $0,1 \text{ мм}$. Плотность газа принять $0,65 \text{ кг/м}^3$, а кинематическую вязкость $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.</p> <p>Задача 2. Определить потерю давления в стальном газопроводе низкого давления длиной 20 м, при расходе воздуха $50 \text{ м}^3/\text{ч}$, диаметре 5 мм, и эквивалентной шероховатостью $0,1 \text{ мм}$. Плотность газа принять $0,85 \text{ кг/м}^3$, а кинематическую вязкость $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.</p>
5	Гидравлические струи	<p>1. Затопленные и незатопленные струи. 2. Свободные, стеснённые и настилающиеся струи. 3. Приточные и конвективные струи, спектры всасывания. 4. Изотермические и неизотермические струи. 5. Компактные и конические струи. 6. Плоские и кольцевые (веерные) струи.</p> <p>Задача 1. Построить эпюру скоростей свободной струи истекающей из отверстия $0,1 \times 0,1 \text{ м}$, с начальной скоростью 3 м/с.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Расчет гидравлических систем»

Примерные задачи к контрольной работе:

Задача № 1

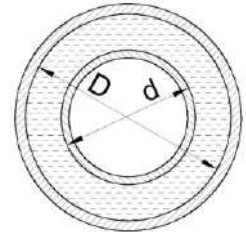
Определить необходимый полезный объем расширительного бака гидравлического контура, если известно, что максимальная температура жидкости в контуре может достигать $95\text{ }^{\circ}\text{C}$. Начальный объем жидкости в системе, при его температуре $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, составляет 600 л. Температурный коэффициент объемного расширения жидкости принять равным $0,00015\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Задача № 2

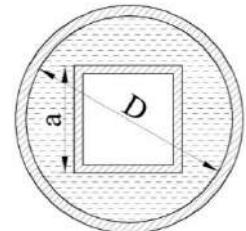
В накопительной емкости с водой поддерживается постоянный объем воды равный 300 л. Сколько воды необходимо подать в емкость, если вода в ней остыла с 50 до $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температурный коэффициент объемного расширения жидкости принять равным $0,00015\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Задача № 3

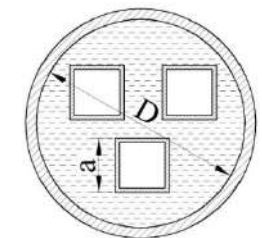
Определить живого сечения напорного потока, движущегося между двумя трубами, если внутренняя труба имеет наружный диаметр $d = 0,1\text{ м}$, а наружная труба имеет внутренний диаметр $D = 0,15\text{ м}$.

**Задача № 4**

Определить гидравлический радиус и эквивалентный диаметр живого сечения потока, движущегося между двумя трубами, если сечение внутренней трубы имеет форму квадрата со стороной $a = 0,3\text{ м}$, а наружная труба имеет внутренний диаметр $D = 0,51\text{ м}$.

**Задача № 5**

Определить гидравлический радиус и эквивалентный диаметр живого сечения потока, движущегося между трубами, если внутри большей трубы распложены три квадратные трубы, стороны которых равны $a = 5\text{ см}$, а наружная труба имеет внутренний диаметр $D = 40\text{ см}$.

**Задача № 6**

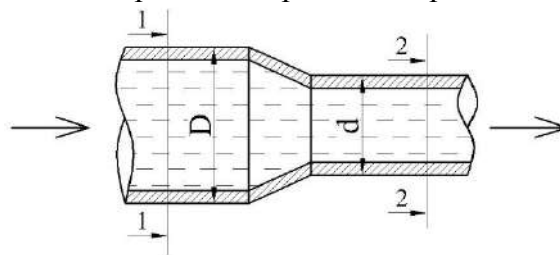
Определить расход воды ($\text{м}^3/\text{ч}$), протекающей по трубе диаметром $0,15\text{ м}$ со средней скоростью $0,85\text{ м/с}$.

Задача № 7

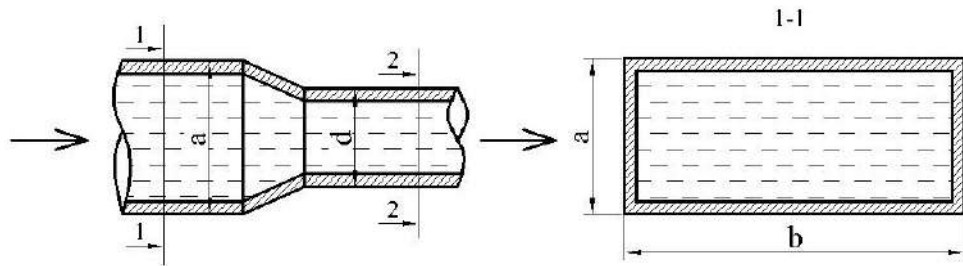
Определить расход воды ($\text{м}^3/\text{ч}$), протекающей по трубе прямоугольного сечения со стороной $a = 35\text{ мм}$, при средней скорости потока $0,65\text{ м/с}$.

Задача № 8

По трубе переменного сечения протекает жидкость. Определить среднюю скорость v_2 , м/с , в суженной части трубы, если диаметр широкой части трубы $D = 75\text{ мм}$, а диаметр суженной части трубы $d = 50\text{ мм}$. Средняя скорость в широкой части трубы $v_1 = 1\text{ м/с}$.

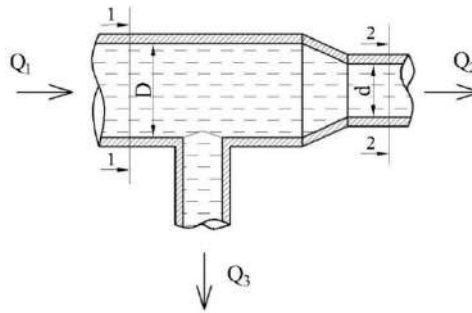
**Задача № 9**

По трубе переменного сечения протекает жидкость. Определить среднюю скорость v_2 , м/с, если сечение 1-1 имеет прямоугольное сечение 50x100 мм, а сечение 2-2 круглое диаметром 50 мм. Средняя скорость в сечении 1-1 составляет $v_1 = 0,5$ м/с.



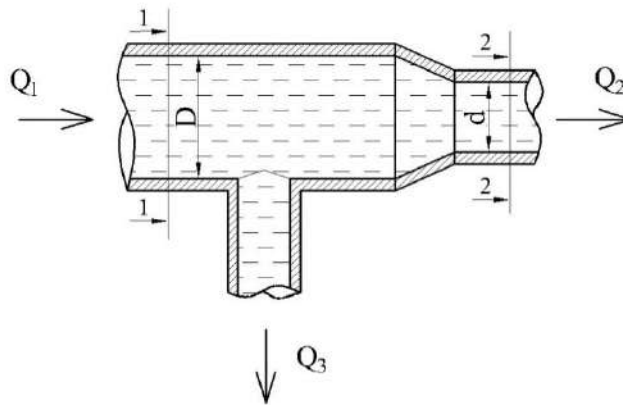
Задача № 10

В тройнике переменного сечения протекает жидкость. Общий расход жидкости на входе в тройник Q_1 составляет 300 л/ч, при этом часть расхода уходит в ответвление, в количестве $Q_3 = 110$ л/ч. Внутренний диаметр тройника в сечении 1-1 составляет 0,032 м, а в сечении 2-2 – 0,025 м. Определить среднюю скорость потока жидкости в сечении 2-2.



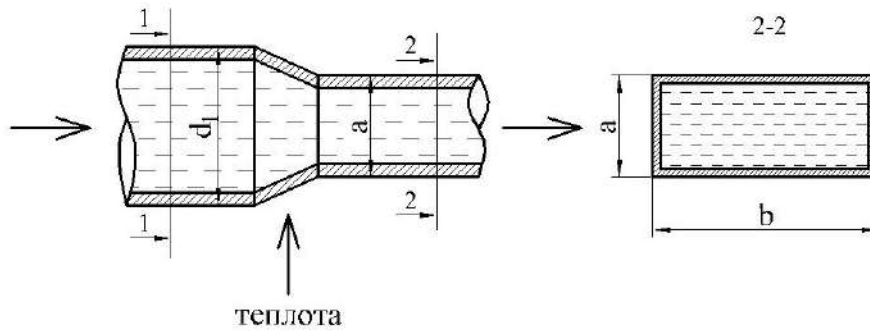
Задача № 11

В тройнике переменного сечения протекает жидкость. Общий расход жидкости на входе в тройник Q_1 составляет 0,25 м³/ч, при этом часть расхода уходит в ответвление, в количестве $Q_3 = 0,1$ м³/ч. Внутренний диаметр тройника в сечении 1-1 составляет 0,045 м, а в сечении 2-2 – 0,025 м. Определить среднюю скорость потока жидкости в сечении 2-2.



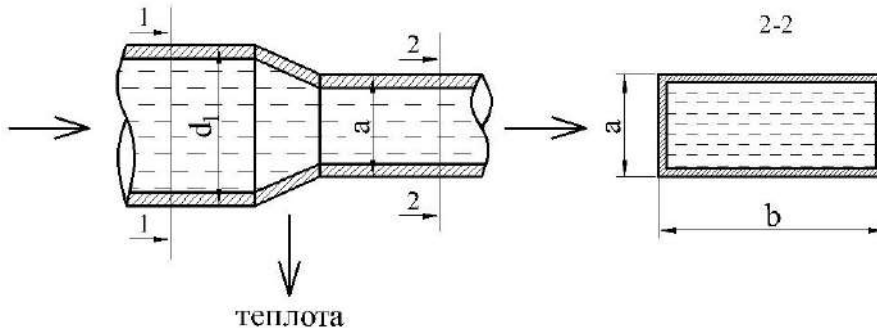
Задача № 12

По воздуховоду переменного сечения движется воздух. На сужающем участке происходит нагрев воздуха на 20 °С. Диаметр воздуховода в сечении 1-1 равен $d_1 = 200$ мм, а сечении 2-2 воздуховод имеет прямоугольно сечение размером 100x150 мм. Определить среднюю скорость потока воздуха в сечении 2-2, если известно, что осевая скорость в сечении 1-1 составляет 7 м/с, а коэффициент поля скоростей в этом сечении равен 0,8. Температура на входе в воздуховод составляет – 5 °С.



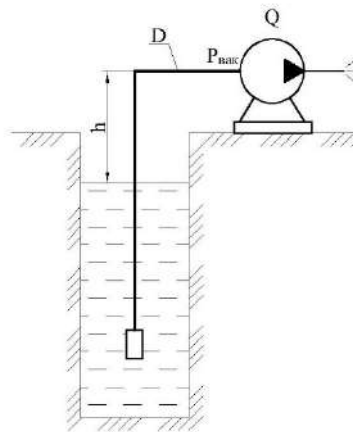
Задача № 13

По воздуховоду переменного сечения движется воздух. На суженном участке происходит охлаждение воздуха на $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Диаметр воздуховода в сечении 1-1 равен $d_1 = 300\text{ мм}$, а сечении 2-2 воздуховод имеет прямоугольно сечение размером $100 \times 125\text{ мм}$. Определить среднюю скорость потока воздуха в сечении 2-2, если известно, что осевая скорость в сечении 1-1 составляет 8 м/с , а коэффициент поля скоростей в этом сечении равен $0,9$. Температура на входе в воздуховод составляет $32\text{ }^{\circ}\text{C}$.



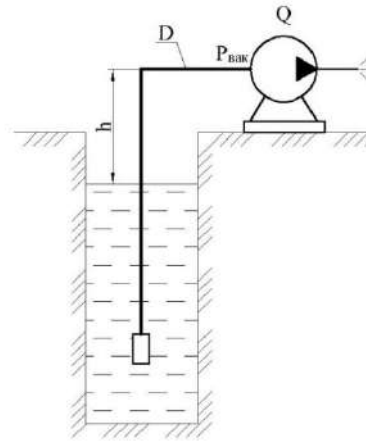
Задача № 14

Насос производительностью Q , л/с, забирает воду из колодца по трубе диаметром D длиной l и находится выше поверхности воды на h . Определить его производительность Q , если вакуумное давление в точке всасывания воды равно $p_{\text{вас}} = 70\text{ кПа}$, $h = 5\text{ м}$, $D = 75\text{ мм}$. Жидкость принять идеальной. Плотность жидкости $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$.



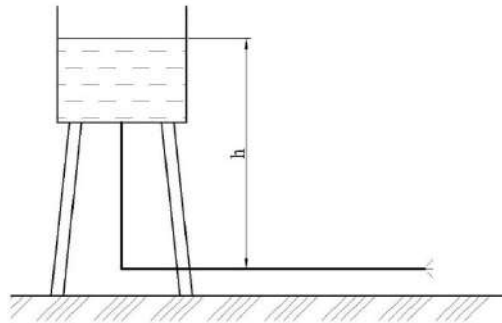
Задача № 15

Насос производительностью Q забирает воду из колодца по трубе диаметром D длиной l и находится выше поверхности воды на h . Определить вакуумное давление перед насосом, если производительность насосы $Q = 20\text{ л/с}$, $h = 4\text{ м}$, $D = 50\text{ мм}$. Жидкость принять идеальной.



Задача № 16

Емкость с водой обслуживает дачный участок. Определить скорость потока жидкости на выходе из крана, если потери давления составляют 3 м, а уровень жидкости в емкости находится на высоте 5 м от уровня водоразборного крана. Коэффициент Кориолиса составляет 1,05.



Задача № 17

Определить скорость движения воздуха возле точечного стока, на расстоянии 10 см. Расход удаляемого воздуха стоком равен $250 \text{ м}^3/\text{ч}$. Как изменится скорость, если уменьшить в 2 раза расстояние от стока.

Задача № 18

Определить скорость и направление движения частицы жидкости, находящейся на отрезке между точечным источником и линейным стоком на расстоянии 10 см и 20 см соответственно. Расход всасываемого воздуха стоком и подаваемый точечным источником равен $500 \text{ м}^3/\text{ч}$. Поверхность всасывания линейного стока ограничена гранями под углом 90° , а его длина равна 20 см.

Задача № 19

Определить режим движения воды с температурой 20°C ($\nu = 1,006 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$), протекающей по прямоугольной трубе сечением $5 \times 3 \text{ см}$. Расход воды составляет 120 л/ч.

Задача № 20

Определить режим движения антифриза обладающего плотностью $\rho = 1038 \text{ кг}/\text{м}^3$ и динамической вязкостью $\mu = 5,19 \text{ мПа}\cdot\text{с}$, протекающего по трубе квадратного сечения $5 \times 5 \text{ см}$. Массовый расход антифриза составляет 250 кг/ч.

Задача № 21

Определить потерю давления потока воздуха в воздуховоде прямоугольного сечения $200 \times 150 \text{ мм}$, при известном объемном расходе воздуха $200 \text{ м}^3/\text{ч}$. Плотность воздуха принять равной $1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$. Длина воздуховода составляет 4 м. При определении коэффициента гидравлического трения использовать формулу А.Д. Альтшуля.

Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубы составляет 0,1 мм. Вязкость воздуха принять $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Задача № 22

Определить потерю давления потока теплоносителя температурой 95 °С (плотность принять равной $961 \text{ кг}/\text{м}^3$, а кинематическую вязкость $0,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$) в трубном участке системы отопления, при известном массовом расходе 2050 кг/ч. Длина участка трубы составляет 17 м, а внутренний диаметр 40 мм. При определении коэффициента гидравлического трения использовать формулу А.Д. Альтшуля. Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубы составляет 0,2 мм

Задача № 23

По простой трубной системе водоснабжения течет вода с расходом $4 \text{ м}^3/\text{ч}$. Внутренний диаметр трубы неизменный и равен 50 мм. Длина системы 30 м, а $K_3 = 0,5$ мм. Температура воды составляет 20 °С (плотность – $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, кинематическая вязкость – $1,006 \text{ м}^2/\text{с}$). На участке трубы также располагается открытый вентиль с КМС равный 4. Определить необходимый напор создаваемый насосом, чтобы вода из трубы выходила с напором 4 м.вод.ст.

Задача № 24

Определить расход воздуха в вентиляционной сети, если напор вентилятора составляет 250 Па, длина системы 15 м, а воздуховод имеет прямоугольную форму 250x200 мм. Температура воздуха 18 °С. В сети воздуховода присутствует три отвода с КМС 0,5, а на выходе стоит воздухораспределительная решетка с КМС 2. Вязкость воздуха принять $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Коэффициент эквивалентной шероховатости принять согласно нормативной документации.

Задача № 25

Определить удельное сопротивление в квадратичной области участка стальной трубы, внутренним диаметром 32 мм, $K_3 = 0,1$ мм, при кинематической вязкости жидкости $15 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Как изменится удельное сопротивление, если внутренний диаметр трубы принять равным 45 мм, а $K_3 = 0,2$ мм.

Задача № 26

Определить характеристику сопротивления в квадратичной области участка воздуховода, размером 200x100 мм, $K_3 = 0,1$ мм и длиной 10 м, при вязкости воздуха $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Рассчитать потерю давления при условии, что через воздуховод проходит $360 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха с температурой 20 °С.

Задача № 27

Определить характеристику сопротивления в квадратичной области участка воздуховода круглого сечения диаметром 350 мм, и длиной 16 м, при вязкости воздуха $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Рассчитать потерю давления при условии, что через воздуховод проходит $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха с температурой 18 °С. Коэффициент эквивалентной шероховатости принять согласно нормативной документации.

1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

1.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре для очной формы обучения и в 4 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

1.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы аэродинамики и гидравлика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Кудинов, А.А. Гидрогазодинамика [Текст]: учебное пособие для вузов / А. А. Кудинов. - Москва: ИНФРА-М, 2012. - 335 с	20
2	Самарин О.Д. Гидравлические расчеты инженерных систем: Справочное пособие.-М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014-112 с.	11
3	Зуйков, А. Л. Гидравлика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 270800 "Строительство" : в 2-х т. / А. Л. Зуйков ; МГСУ. - Москва : МГСУ, 2014 - Т.1 : Основы механики жидкости. - 2014. - 516 с.	40
4	Аэродинамика вентиляции [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению " Строительство" / под ред. В. И. Полушкина ; [В. И. Полушкин, С. М. Анисимов, В. Ф. Васильев]. - Москва : Академия, 2013. - 204 с.	50

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1212

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы аэродинамики и гидравлика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы аэродинамики и гидравлика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Гидравлика и аэродинамика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки / обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н., старший научный сотрудник	Викулин П. Д.
Доцент	к.т.н., доцент	Викулина В. Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлика и аэродинамика инженерных систем» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области водопроводных и водоотводящих систем в условиях развития современных городов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Гидравлика и аэродинамика инженерных систем», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах, основные уравнения гидравлики и аэродинамики для инженерных систем. Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач водоснабжения и водоотведения, применения основных уравнений гидравлики и аэродинамики для решения задач движения жидкостей в инженерных системах.
ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает основные понятия и закономерности, определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения, гидравлику и аэродинамику в инженерных системах. Имеет навыки использования основных уравнений гидравлики и аэродинамики для расчета систем водоснабжения и водоотведения
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, в области разработки инженерных систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки пользования нормативно-технической литературой, методиками технологических расчетов инженерных систем водоснабжения и водоотведения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине «Гидравлика и аэродинамика инженерных систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения	3	10		8				31	9	Контрольная работа <i>p. 1-2</i>
2	Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения	3	6		8						
	Итого: 72		16		16				31	9	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения	4	1		1				64	4	Контрольная работа <i>p. 1-2</i>
2	Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения	4	1		1						
	Итого: 72		2		2				64	4	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения	<p>Тема 1. Основы гидравлики и аэродинамики жидкостей и газов. Введение. Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения. Основные физические свойства жидкости и газа. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.</p> <p>Тема 2. Статика и динамика жидкости и газа. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.</p> <p>Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости и газа. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор.</p> <p>Тема 4. Цели и задачи гидравлики и аэродинамики в системах водоснабжения. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода.</p> <p>Тема 5. Неустановившееся движение в напорных и газонаполненных трубопроводах. Кольцевые и тупиковые схемы трассирования систем водоснабжения.</p> <p>Тема 6. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами. Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.</p> <p>Тема 7. Гидравлический удар. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара</p> <p>Тема 8. Взаимодействие потока и твёрдого тела. Сопротивление тел в жидкости. Гидравлическая крупность.</p> <p>Тема 9. Воздуходувки, компрессоры, вакуумные насосы. Критерий быстроходности и коэффициент давления вентилятора.</p> <p>Тема 10. Центробежные насосы. Основные правила эксплуатации центробежных насосов.</p>
2	Гидравлика и аэродинамика систем водоотведения	<p>Тема 11. Цели и задачи гидравлики и аэродинамики в системах водоотведения. Системы и схемы водоотведения. Трассировка сетей водоотведения.</p> <p>Тема 12. Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей. Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях. Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов.</p> <p>Тема 13. Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны. Формула Шези. Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих систем.</p> <p>Тема 14. Проектирование схем водоотводящих сетей. Графики колебаний притока сточных вод. Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.</p> <p>Тема 15. Устройство водоотводящих сетей.</p>

	<p>Перепадные колодцы. Пересечение самотечных трубопроводов. Регулирующие резервуары. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Допустимые скорости в каналах. Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения Тема 16. Общие сведения о наносах в трубопроводах. Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости. Особенности осаждения (всплывания) капель жидкости и газовых пузырьков. Гидравлика и аэродинамика процессов механической очистки воды. Динамическое воздействие потока на элементы сооружений. Изгиб воздушных струй. Воздушная завеса. Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс. Самоочищение воды в водоёме.</p>
--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения	Основные вопросы гидравлики и аэродинамики систем водоснабжения
2	Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения	Основные вопросы гидравлики и аэродинамики систем водоотведения.

4.2 Лабораторные работы - «Не предусмотрено учебным планом».

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения	<p>Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор. Удельные энергии потока. Удельная энергия давления. Удельная потенциальная энергия. Удельная кинетическая энергия. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.</p>

		<p>. Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.</p> <p>. Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.</p> <p>Тема 8. Гидромашины. Гидравлический пресс. Типы насосов, схемы и принципы работы.</p>
2	Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения	<p>. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение трубопровода. Внезапное расширение трубопровода.</p> <p>Гидравлический удар. Этапы формирования. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.</p> <p>. Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей системы. Уравнение Шези Применение уравнения Павловского для расчетов.</p> <p>Гидравлические характеристики канала. Гидравлически наиболее выгодное сечение канала. Допустимы скорости в каналах.</p> <p>. Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения. Гидравлические характеристики живого сечения потока в частично заполненной круглой трубе.</p> <p>Наносы в трубопроводах. Непрерывное передвижение донных отложений в водоотводящей трубе.</p> <p>Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости. Осаждение твёрдой сферы в вязкой жидкости.</p> <p>. Особенности осаждения (всплывания) капель жидкости из газовых пузырьков. Деформация жидкой капли при её падении в воздухе.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения	Нормативные документы, расчетные таблицы .Объяснение порядка подготовки к контрольной работе по разделу- гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения
2	Гидравлика и аэродинамика систем водоотведения	Объяснение порядка подготовки к контрольной работе по разделу - гидравлика и аэродинамика систем водоотведения Объяснение порядка подготовки к зачету

4.4 Компьютерные практикумы – «Не предусмотрено учебным планом».

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам) – «Не предусмотрено учебным планом».

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема для самостоятельного изучения
1	Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема для самостоятельного изучения
1	Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения	<p>Тема 1. Основы гидравлики и аэродинамики жидкостей и газов. Введение. Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения. Основные физические свойства жидкости и газа. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.</p> <p>Тема 2. Статика и динамика жидкости и газа. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.</p> <p>Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости и газа. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор.</p> <p>Тема 4. Цели и задачи гидравлики и аэродинамики в системах водоснабжения. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода.</p> <p>Тема 5. Неустановившееся движение в напорных и газонаполненных трубопроводах. Кольцевые и тупиковые схемы трассирования систем водоснабжения.</p> <p>Тема 6. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами. Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах.</p>

		<p>Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.</p> <p>Тема 7. Гидравлический удар. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара</p> <p>Тема 8. Взаимодействие потока и твёрдого тела. Сопrotивление тел в жидкости. Гидравлическая крупность.</p> <p>Тема 9. Воздуходувки, компрессоры, вакуумные насосы. Критерий быстроходности и коэффициент давления вентилятора.</p> <p>Тема 10. Центробежные насосы. Основные правила эксплуатации центробежных насосов.</p> <p>Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме.</p> <p>Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.</p> <p>. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор.</p> <p>Удельные энергии потока. Удельная энергия давления. Удельная потенциальная энергия. Удельная кинетическая энергия.</p> <p>.Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.</p> <p>Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.</p> <p>. Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.</p> <p>.Гидромашины. Гидравлический пресс. Типы насосов, схемы и принципы работы.</p>
2	Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения	<p>Тема 11. Цели и задачи гидравлики и аэродинамики в системах водоотведения. Системы и схемы водоотведения. Трассировка сетей водоотведения.</p> <p>Тема 12. Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей. Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях. Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов.</p> <p>Тема 13. Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны. Формула Шези. Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих систем.</p>

		<p>Тема 14. Проектирование схем водоотводящих сетей. Графики колебаний притока сточных вод. Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.</p> <p>Тема 15. Устройство водоотводящих сетей. Перепадные колодцы. Пересечение самотечных трубопроводов. Регулирующие резервуары. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Допустимые скорости в каналах. Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения</p> <p>Тема 16. Общие сведения о наносах в трубопроводах. Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости. Особенности осаждения (всплывания) капель жидкости и газовых пузырьков. Гидравлика и аэродинамика процессов механической очистки воды. Динамическое воздействие потока на элементы сооружений. Изгиб воздушных струй. Воздушная завеса. Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс. Самоочищение воды в водоёме.</p> <p>Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение трубопровода. Внезапное расширение трубопровода.</p> <p>Гидравлический удар. Этапы формирования. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.</p> <p>. Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей системы. Уравнение Шези Применение уравнения Павловского для расчетов.</p> <p>. Гидравлические характеристики канала. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Допустимы скорости в каналах.</p> <p>Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения. Гидравлические характеристики живого сечения потока в частично заполненной круглой трубе.</p> <p>. Наносы в трубопроводах. Непрерывное передвижение донных отложений в водоотводящей трубе.</p> <p>. Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости. Осаждение твёрдой сферы в вязкой жидкости.</p> <p>. Особенности осаждения (всплывания) капель жидкости из газовых пузырьков. Деформация жидкой капли при её падении в воздухе.</p>
--	--	---

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Гидравлика и аэродинамика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов . (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки / обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах, основные уравнения гидравлики и аэродинамики для инженерных систем.	1,2	Зачет
Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач водоснабжения и водоотведения, применения основных уравнений гидравлики и аэродинамики для решения задач движения жидкостей в инженерных системах.	1,2	Контрольная работа

Знает основные понятия и закономерности, определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения, гидравлику и аэродинамику в инженерных системах.	1, 2	Зачет
Имеет навыки использования основных уравнений гидравлики и аэродинамики для расчета систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	Контрольная работа
Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, в области разработки инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Зачет
Имеет навыки пользования нормативно-технической литературой, методиками технологических расчетов инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Промежуточная аттестация в форме зачета.

Зачёт в третьем семестре (для очной формы обучения) и четвёртом семестре (для заочной формы обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачёта в третьем семестре (очная формы обучения) и в четвёртом семестре (заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения	1. Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.

		<p>2. В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?</p> <p>3. Перечислите основные физические свойства жидкостей.</p> <p>4. В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?</p> <p>5. Что понимают под идеальной жидкостью?</p> <p>6. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?</p> <p>7. В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?</p> <p>8. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости?</p> <p>9. Какова его связь с модулем объемной упругости?</p> <p>10. В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?</p> <p>11. Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?</p> <p>12. По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?</p> <p>13. Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?</p> <p>14. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?</p> <p>15. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?</p> <p>16. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?</p> <p>17. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.</p> <p>18. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?</p> <p>19. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?</p> <p>20. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?</p> <p>21. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?</p> <p>22. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.</p> <p>23. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?</p>
2	Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения	<p>24. Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?</p> <p>25. Как определить потери напора при ламинарном режиме?</p>

	<p>26. Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?</p> <p>27. Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.</p> <p>28. Какова формула для определения местных потерь напора?</p> <p>29. По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?</p> <p>30. Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.</p> <p>31. Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?</p> <p>Что означает коэффициент местного сопротивления ζ?</p> <p>32. Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?</p> <p>33. Принцип расчёта коротких водоводов.</p> <p>34. Принцип расчёта длинных водоводов.</p> <p>35. Принцип расчёта кольцевых водоводов.</p> <p>36. Основное дифференциальное уравнение движения жидкости.</p> <p>37. Уравнение не установившегося движения жидкости в круглой трубе.</p> <p>38. Гидравлический удар.</p> <p>39. Скорость ударной волны.</p> <p>40. Равномерное движение воды в каналах.</p> <p>41. Физический смысл формулы А.Шези.</p> <p>42. Коэффициент шероховатости по Н.Н.Павловскому.</p> <p>43. Равенство уклонов дна и свободной поверхности при равномерном движению жидкости по каналу.</p>
--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

Контрольная работа выполняется на практических занятиях, в конце третьего семестра для очной формы обучения, в четвертом семестре (для заочной формы обучения)

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольные вопросы по разделу «Гидравлика и аэродинамика систем Водоснабжения»:

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.
2	В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?
3	Перечислите основные физические свойства жидкостей.
4	В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?
5	Что понимают под идеальной жидкостью?
6	Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
7	В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?
8	Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости? Какова его связь с модулем

	объемной упругости?
9	Что называется кинематической и динамической вязкостью жидкости?
10	В чем состоит гипотеза Ньютона о вязкости жидкости?
11	Какая связь существует между динамической и кинематической вязкостями?
12	В каких единицах измеряют динамическую вязкость в системе СИ?
13	Дать определение гидростатического давления.
14	Какие свойства гидростатического давления вам известны?
15	В каких единицах измеряется гидростатическое давление?
16	Что называется абсолютным и избыточным давлением?
17	Что называется вакуумом, вакуумметрической высотой и вакуумметрическим давлением?
18	Что называется пьезометрическим и гидростатическим напором?
19	Что называется поверхностью равного давления?
20	Какие приборы называют манометрами, вакуумметрами, что они измеряют и чем различаются?
21	Как и каким прибором измеряют разность давлений в двух различных точках жидкости?
22	Как определить равнодействующую гидростатического давления жидкости на плоские стенки? Что называется центром тяжести и центром давления площадки?
23	Приведите пример, когда центр тяжести и центр давления плоской фигуры совпадают?

Контрольные вопросы по разделу «Гидравлика и аэродинамика систем Водоотведения»:

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?
2	Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?
3	По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?
4	Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?
5	Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?
6	Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?
7	Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?
8	Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.
9	Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?
10	Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?
11	Как определить потери напора при ламинарном режиме?
12	Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?
13	Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.
14	Какова формула для определения местных потерь напора? По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?
15	Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.
16	Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?
17	Что означает коэффициент местного сопротивления ζ ?
18	Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в в 3 семестре (для очной формы обучения), в 4 семестре (для заочной формы обучения)

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Гидравлика и аэродинамика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Викулин П.Д., Викулина В.Б. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения: учебник; - М: Издательство МИСИ - МГСУ, 2018 – 396 с.	50
2	Алексеев Е.В. и др. «Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения» / Учебное пособие:- М.: МГСУ, 2015 – 121 с.	25
3	Воронов Ю.В. Учебник для вузов. "Водоотведение " М.; АСВ, 2014 г. – 409 с	71

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Викулин П.Д., Викулина В.Б. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения: учебник; - М: Издательство МИСИ - МГСУ, 2018 – 396 с.	Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/17.pdf
2	Е.В.Алексеев и др. Учебное сетевое электронное издание. «Гидравлика водоснабжения и водоотведения» М.; 2015, НИУ МГСУ, Изд. МИСИ-МГСУ. Подписано к использованию 19.10.2015 г. У.и.л. 2,8, 1,5 Мб	Режим доступа: http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

3	Е.В.Алексеев и др. Учебное сетевое электронное издание. «Гидравлическое моделирование систем водоснабжения и водоотведения» М.; 2015, НИУ МГСУ, Изд. МИСИ-МГСУ. Подписано к использованию 19.10.2015 г. У.и.л. 1,54, 0,9 Мб	Режим доступа: http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
---	---	---

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1192

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Гидравлика и аэродинамика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Гидравлика и аэродинамика инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность /профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Химия воды и микробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н., доцент	Викулина В. Б.
Доцент	к.т.н., старший научный сотрудник	Викулин П. Д.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия воды и микробиология» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области водопроводных и водоотводящих систем в условиях развития современных городов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знает основные законы естественнонаучных дисциплин и основные характеристики состава природных вод.</p> <p>Знает основные методы санитарно-химического и бактериологического анализа.</p> <p>Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин для химических и бактериологических исследований.</p>
ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>Знает рекомендации по использованию природных вод для различных отраслей хозяйственной деятельности.</p> <p>Знает физико-химические и биологические свойства природных вод различного происхождения.</p> <p>Знает особенности микробиологического состава природных вод различного происхождения</p> <p>Имеет навыки использования современного оборудования и приборы для исследования состава природных вод.</p> <p>Имеет навыки в обосновании рекомендаций по использованию природных вод для различных отраслей хозяйственной деятельности.</p> <p>Имеет навыки определять технологическую особенность воды различного происхождения.</p>
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	<p>Знает методы проведения инженерных изысканий, технологии в области химических, физико-химических и биохимических процессов в воде разного качества.</p> <p>Знает универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования в области химии воды и микробиологии.</p> <p>Имеет навыки использования специализированных конструкций в соответствии с техническим заданием в области химии воды и микробиологии.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Химия воды	4	16	16	-			58	18	Домашнее задание Защита отчета по лабораторным работам №1
	Итого:		16	16				58	18	<i>Зачёт 1</i>
2	Микробиология	5	16	8	8			22	18	Контрольная работа. Защита отчета по лабораторным работам №2
	Итого:		16	8	8			22	18	<i>Зачёт 2</i>
	Итого:		32	24	8			80	36	<i>Зачёт 1 , Зачёт 2</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Химия воды	7	2	2				64	4	Домашнее задание Защита отчета по лабораторным работам №1
										<i>Зачёт 1</i>
2	Микробиология	8	2	2	2			98	4	Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам №2
			2	2	2			98	4	<i>Зачёт 2</i>
	Итого:		4	4	2			162	8	<i>Зачёт 1, Зачёт 2</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	
1.	Химия воды	<p>Вода: состав, строение, структура. Водные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Термодинамические свойства растворов. Электрохимические свойства растворов.</p> <p>Основные физические свойства воды. Растворы электролитов. Свойства кислот, оснований и солей. Гидролиз солей. Дисперсное состояние вещества, дисперсные системы. Процесс коагуляции в водной среде. Поверхностные явления. Суспензии. Эмульсии. Пены. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители воды.</p> <p>Состав природных вод. Природные воды, как многокомпонентные гетерогенные системы. Неорганические и органические примеси природных вод. Вещества, обуславливающие органолептические качества природной воды.</p> <p>Природные воды и тяжёлые металлы в условиях антропогенного воздействия. Источники загрязнения тяжёлыми металлами. Основные формы тяжёлых металлов в природных водах. Физико-химические характеристики ионов тяжёлых металлов</p>

		<p>и их подвижность в подземных водах.</p> <p>Воздействие воды на материалы. Коррозия материалов в водной среде, биологические отложения и обрастания. Влияние окислительно-восстановительного потенциала воды на коррозию материалов.</p> <p>Факторы, определяющие качество природных вод. Влияние горных пород на солевой состав природной воды. Регулируемость рН речных и озёрных вод. Жёсткость природных вод. Гидролиз воды.</p> <p>Определение физических свойств воды. Температура, прозрачность, мутность, взвешенные вещества. Сухой остаток. Плотный остаток. Оседающие вещества. Органолептические свойства воды, запах и вкус. Цветность воды. Электропроводность воды.</p> <p>Определение химических свойств воды. Определение химических показателей воды. Определение рН. Определение кислотности и щелочности воды. Определение жесткости воды. Окисляемость. Перманганатная окисляемость. Определение ХПК. Определение БПК.</p>
2.	Микробиология	<p>. Основы общей микробиологии. Предмет «Микробиология» и его связь с проблемой окружающей среды. Положение микроорганизмов в системе животного мира и принципы их систематизации.</p> <p>Биогеохимические циклы. Факторы влияния окружающей среды на микроорганизмы. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Рост и развитие микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ – круговороты азота, углерода, серы и фосфора. Способы культивирования микроорганизмов.</p> <p>Биохимические процессы в водоёмах. Микрофлора солёных вод. Микрофлора пресных вод. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.</p> <p>. Санитарная микробиология. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика. Система оценки степени загрязненности водоема с использованием организмов-индикаторов</p> <p>. Самоочищение водоемов. Источники и характер загрязнения природных водоемов. Процесс самоочищения водоема и его отдельные компоненты: разбавление, механическая составляющая, химическая, физико-химическая и биохимическая очистка. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах.</p> <p>Методы исследования микробиологических структур. Микроскопирование, хроматография, метод изотопных индикаторов.</p> <p>Роль микроорганизмов в продуктивности водоёмов. Способность микроорганизмов в минерализации органических веществ. Роль микроорганизмов в токсикологии.</p> <p>Связь микробиологии с другими науками. Морфология, биохимия, биофизика, биогеохимия, гидробиология, биосинтез.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Химия воды	Обзор основных вопросов в области химии воды и физико-химические методы определения качества природных вод и их использования в различных отраслях хозяйственной деятельности.
2.	Микробиология	Обзор вопросов в области микробиологии, основные методы санитарно-химического и бактериологического анализа и способы контроля качества воды.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Химия воды	<p>Лабораторная работа 1. Определение физических показателей качеств воды. Определение температуры, определение цветности, определение прозрачности, определение запаха и вкуса.</p> <p>Лабораторная работа 2. Определение кислотности и щёлочности воды. Определение свободной и общей кислотности воды. Определение свободной и общей щёлочности воды.</p> <p>Лабораторная работа 3. Определение стабильности воды. Метод вычисления индекса насыщения воды карбонатом кальция.</p> <p>Лабораторная работа 4. Определение pH воды. Электрометрическое определение pH воды. Метод Дебая-Гюккеля.</p> <p>Лабораторная работа 5. Определение растворённого кислорода. Метод Винклера. Метод БПК.</p> <p>Лабораторная работа 6. Окисляемость воды. Метод перманганатной окисляемости воды по Кубелю.</p> <p>Лабораторная работа 7. Определение жесткости воды. Определение карбонатной жёсткости воды. Определение общей жёсткости воды.</p> <p>Лабораторная работа 8. Определение количества железа в воде. Фотометрическое определение железа. Построение калибровочной кривой.</p>
2	Микробиология	<p>Лабораторная работа 9. Метод микроскопирования. Изучение устройства микроскопа «Микромед Р-1» и приемов микроскопирования.</p> <p>Лабораторная работа 10. Морфология бактерий. Определение формы и строения бактерий</p> <p>Лабораторная работа 11. Водоросли и грибы. Определение строения и свойств водорослей и грибов.</p> <p>Лабораторная работа 12. Планктон природной речной воды. Определение строения и свойств микроорганизмов планктона природной речной воды</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Химия воды	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по методам химического анализа воды лабораторных работ №1-8
2	Микробиология	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по методам биологического анализа воды лабораторных работ №9-12

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Микробиология	Классификация микроорганизмов. Работа с Атласом микроорганизмов. Изучение индикаторной микрофлоры активных илов и биопленки. Работа над идентификацией патогенных организмов. Изучение процессов самоочищения водоема. Примеры биоценоза. Подсчет индикаторных микроорганизмов. Определение зоны сапробности по формуле Пантле-Букка.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Микробиология	Примеры выполнения заданий контрольной работы по микроорганизмам различных водных природных источников и определению самоочищения водоема.

4.4 Компьютерные практикумы - «Не предусмотрено учебным планом».

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам) - «Не предусмотрено учебным планом».

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- выполнение домашнего задания ;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Химия воды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Микробиология	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	
1.	Химия воды	<p>. Вода: состав, строение, структура. Водные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Термодинамические свойства растворов. Электрохимические свойства растворов.</p> <p>Основные физические свойства воды. Растворы электролитов. Свойства кислот, оснований и солей. Гидролиз солей. Дисперсное состояние вещества, дисперсные системы. Процесс коагуляции в водной среде. Поверхностные явления. Суспензии. Эмульсии. Пены. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители воды.</p> <p>Состав природных вод. Природные воды, как многокомпонентные гетерогенные системы. Неорганические и органические примеси природных вод. Вещества, обуславливающие органолептические качества природной воды.</p> <p>Природные воды и тяжёлые металлы в условиях антропогенного воздействия. Источники загрязнения тяжёлыми металлами. Основные формы тяжёлых металлов в природных водах. Физико-химические характеристики ионов тяжёлых металлов и их подвижность в подземных водах.</p> <p>Воздействие воды на материалы. Коррозия материалов в водной среде, биологические отложения и обрастания. Влияние окислительно-восстановительного потенциала воды на коррозию материалов.</p> <p>Факторы, определяющие качество природных вод. Влияние горных пород на солевой состав природной воды. Регулируемость рН речных и озёрных вод. Жёсткость природных вод. Гидролиз воды.</p> <p>Определение физических свойств воды. Температура, прозрачность, мутность, взвешенные вещества. Сухой остаток. Плотный остаток. Оседающие вещества. Органолептические свойства воды, запах и вкус. Цветность воды. Электропроводность воды.</p> <p>Определение химических свойств воды. Определение химических показателей воды. Определение рН. Определение кислотности и щелочности воды. Определение жесткости воды. Окисляемость. Перманганатная окисляемость. Определение ХПК. Определение БПК. Лабораторная работа 1. Определение физических показателей качеств воды. Определение температуры, определение цветности, определение прозрачности, определение запаха и вкуса.</p>

		<p>Лабораторная работа 2. Определение кислотности и щёлочности воды. Определение свободной и общей кислотности воды. Определение свободной и общей щёлочности воды.</p> <p>Лабораторная работа 3. Определение стабильности воды. Метод вычисления индекса насыщения воды карбонатом кальция.</p> <p>Лабораторная работа 4. Определение рН воды. Электрометрическое определение рН воды. Метод Дебая-Гюккеля.</p> <p>Лабораторная работа 5. Определение растворённого кислорода. Метод Винклера. Метод БПК.</p> <p>Лабораторная работа 6. Окисляемость воды. Метод перманганатной окисляемости воды по Кубелю.</p> <p>Лабораторная работа 7. Определение жесткости воды. Определение карбонатной жёсткости воды. Определение общей жёсткости воды.</p> <p>Лабораторная работа 8. Определение количества железа в воде. Фотометрическое определение железа. Построение калибровочной кривой.</p>
2.	Микробиология	<p>. Основы общей микробиологии. Предмет «Микробиология» и его связь с проблемой окружающей среды. Положение микроорганизмов в системе животного мира и принципы их систематизации.</p> <p>Биогеохимические циклы. Факторы влияния окружающей среды на микроорганизмы. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Рост и развитие микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ – круговороты азота, углерода, серы и фосфора. Способы культивирования микроорганизмов.</p> <p>Биохимические процессы в водоёмах. Микрофлора солёных вод. Микрофлора пресных вод. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.</p> <p>. Санитарная микробиология. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика. Система оценки степени загрязненности водоема с использованием организмов-индикаторов</p> <p>. Самоочищение водоемов. Источники и характер загрязнения природных водоемов. Процесс самоочищения водоема и его отдельные компоненты: разбавление, механическая составляющая, химическая, физико-химическая и биохимическая очистка. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах.</p> <p>Методы исследования микробиологических структур. Микроскопирование, хроматография, метод изотопных индикаторов.</p> <p>Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов. Способность микроорганизмов в минерализации органических веществ. Роль микроорганизмов в токсикологии.</p>

		<p>Связь микробиологии с другими науками. Морфология, биохимия, биофизика, биогеохимия, гидробиология, биосинтез. Сравнение микроорганизмов различных водных природных источников . Работа над идентификацией патогенных организмов. Расчет самоочищения водоема. Примеры биоценоза. Подсчет индикаторных микроорганизмов помощью различных индикаторов Определение зоны сапробности водоёма по формуле Пантле-Букка. Лабораторная работа 9. Метод микроскопирования. Изучение устройства микроскопа «Микромед Р-1» и приемов микроскопирования. Лабораторная работа 10. Морфология бактерий. Определение формы и строения бактерий Лабораторная работа 11. Водоросли и грибы. Определение строения и свойств водорослей и грибов. Лабораторная работа 12. Планктон природной речной воды. Определение строения и свойств микроорганизмов планктона природной речной воды</p> <p>Классификация микроорганизмов. Работа с Атласом микроорганизмов. Изучение индикаторной микрофлоры активных илов и биопленки. Работа над идентификацией патогенных организмов. Изучение процессов самоочищения водоема. Примеры биоценоза. Определение индикаторных микроорганизмов. Определение зоны сапробности по формуле Пантле-Букка</p>
--	--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Химия воды и микробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы естественнонаучных дисциплин и основные характеристики состава природных вод.	1, 2	Зачет 1,2 Домашнее задание
Знает основные методы санитарно-химического и бактериологического анализа.	1, 2	Зачет 1,2
Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин для химических и бактериологических исследований.	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам №1 Защита отчета по лабораторным работам

		№2.
Знает рекомендации по использованию природных вод для различных отраслей хозяйственной деятельности.	1	Зачет 1 Домашнее задание
Знает физико-химические и биологические свойства природных вод различного происхождения.	1, 2	Зачет1
Знает особенности микробиологического состава природных вод различного происхождения	2	Контрольная работа
Имеет навыки использования современного оборудования и приборы для исследования состава природных вод .	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам №1 Защита отчета по лабораторным работам №2.
Имеет навыки в обосновании рекомендаций по использованию природных вод для различных отраслей хозяйственной деятельности.	1	Домашнее задание
Имеет навыки определять технологическую особенность воды различного происхождения.	1,2	Защита отчета по лабораторным работам №1 Защита отчета по лабораторным работам №2.
Знает методы проведения инженерных изысканий, технологии в области химических, физико-химических и биохимических процессов в воде разного качества.	1,2	Зачет 1,2
Знает универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования в области химии воды и микробиологии.	1, 2	Зачет1,2
Имеет навыки использования специализированных конструкций в соответствии с техническим заданием в области химии воды и микробиологии.	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам №1 Защита отчета по лабораторным работам №2.

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Промежуточная аттестация в форме зачета.

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Зачет в четвёртом и пятом семестрах (очная форма обучения)

Зачет седьмом и восьмом семестрах (заочная форма обучения)

Перечень типовых примерных вопросов (заданий) для проведения зачёта в 4-5 семестрах (очная форма обучения) и в 7-8 семестрах (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Химия воды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие факторы изменяют равновесие ионных примесей в воде? 2. Для оценки каких свойств среды водных растворов используют показатель рН? 3. Действие каких факторов изменяет скорость химической реакции? 4. Какие процессы изменяют активную реакцию среды в воде при растворении солей? 5. Какие воздействия на процесс гидролиза изменяют направления смещения равновесия реакции? 6. Метод определения рН воды 7. Методы определения растворённого в воде кислорода. 8. Кислотность и щёлочность природной воды. 9. Какие примеси воды природных водоемов обуславливают мутность воды? 10. Какие свойства воды обуславливают гумины, гуматы и фульвокислоты? 11. Каковы источники повышения концентрации тяжёлых металлов в природной воде.
2.	Микробиология	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования микроорганизмов. 2. Как проводится санитарно-микробиологическая оценка природных вод? 3. Какие морфологические особенности существуют у бактерий?

	<p>4. Как проводится санитарно-микробиологическая оценка планктона?</p> <p>5. Что такое простейшие микроорганизмы?</p> <p>6. Как происходит самоочищение водоемов?</p> <p>7. Что такое водоросли?</p> <p>8. В чем заключается вредная деятельность микроорганизмов?</p> <p>9. Что такое грибы. Плесени?</p> <p>10. Что такое микробная коррозия и каковы методы борьбы с нею.</p> <p>11. Что понимают под сапробностью водоёма?</p>
--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 4 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №1-8 в 4 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №9-12 в 5 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Перечень типовых вопросов к контрольной работе (очная и заочная формы обучения):

Раздел Микробиология):

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	Как установить освещение по методу светлого поля?
2	Как настроить оптическую систему микроскопа на водную иммерсию?
3	Как настроить микроскоп на масляную иммерсию?
4	Как отработать все режимы наблюдений с прилагаемым к микроскопу комплектом объективов?
5	Объяснить назначение и технику работы с лабораторным микробиологическим оборудованием, материалами и принадлежностями.
6	Перечислить основные санитарно - бактериологические методы анализа воды. как определить общее количество бактерий в воде и количество бактерий группы кишечной палочки (<i>Coli</i>).
7	Как определить общее количество бактерий в воде и количество бактерий группы кишечной палочки (<i>Coli</i>).
8	Какие существуют последовательности исследований с помощью микроскопа «МикромедР – 12» следующих организмов: водоросли: зелёные, бурые, красные, сине – зелёные, хлоркокковые, диатомовые и грибы (архимидеты, фикомицеты, дрожжи)?
9	Как исследовать с помощью микроскопа «Микромед Р – 1» культур эукариотов, находящиеся в активном или азотенков?
10	Как исследовать с помощью микроскопа «Микромед Р – 1» многоклеточные беспозвоночные микроорганизмы, находящиеся в планктоне природной речной воды?

11	Каковы основы систематики микроорганизмов?
12	Что такое санитарно-микробиологическая оценка природных вод?
13	Что такое бактерии?
14	Морфологические особенности бактерий?
15	Что такое простейшие?
16	Перечислить составляющие процесса самоочищения водоемов?
17	Что такое Водоросли?
18	В чем заключается вредная деятельность микроорганизмов?
19	Что такое Грибы? Плесени?
20	Каково влияние биологических факторов на микроорганизмы?
21	Какова роль микроорганизмов в круговороте веществ?

Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ №1 (для всех форм обучения).

Лабораторная работа №1

Как определить температуру, цена деления

Как определить цветность, единицы измерения?

Как определить прозрачность, единицы измерения?

Как определить запаха и вкуса?

Лабораторная работа №2

Определение свободной кислотности, единицы измерения?

Определение общей кислотности воды, единицы измерения?

Определение свободной щёлочности воды, единицы измерения?

Определение общей щёлочности воды единицы измерения?

Лабораторная работа №3

Метод вычисления индекса насыщения воды карбонатом кальция.

Лабораторная работа №4

Электрометрическое определение рН воды, цена деления.

Расчёт рН воды методом Дебая-Гюккеля.

Лабораторная работа №5

Определение кислорода методом Винклера.

Определение кислорода методом БПК.

Лабораторная работа №6

Метод перманганатной окисляемости воды по Кубелю.

Лабораторная работа №7

Определение карбонатной жёсткости воды, единицы измерения.

Определение общей жёсткости воды, единицы измерения.

Лабораторная работа №8

Фотометрическое определение железа. Построение калибровочной кривой.

Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ №2 (для всех форм обучения).

Лабораторная работа №9

Устройства микроскопа «Микромед Р-1» и приемов микроскопирования.

Лабораторная работа №10

Определение формы бактерий.

Определение строения бактерий.

Лабораторная работа №11

Определение строения и свойств водорослей.

Определение строения и свойств грибов

Лабораторная работа №12

Определение строения микроорганизмов планктона природной речной воды.

Определение свойств микроорганизмов планктона природной речной воды.

Домашнее задание выполняется студентами в виде реферата по предлагаемым темам, объемом реферата 10 - 15 печатных листов формата А4. Реферат состоит из оглавления, введения, основного текста, выводов и списка литературы.

Темы рефератов

Примерные темы рефератов : Домашнее задание выбирается студентами по приведенным темам и выполняется в виде реферата объемом 10 - 15 печатных листов формата А4. Реферат состоит из оглавления, введения, основного текста, выводов и списка литературы.

Примерные темы рефератов: Химия воды

Влияние физических показателей воды на технологию очистки.

Влияние температуры, цветности, прозрачности, запаха и вкуса исходной воды на технологическую схему водоподготовки и очистку сточных вод, на выбор в сооружений по очистке воды и стоков

Зависимость растворенного кислорода от температуры.

Построение графиков зависимости скорости растворения кислорода в воде от температуры.

Влияние растворенного газа на кислотность и щелочность воды.

Методы определения растворенного газа. Метод Винклера. Метод БПК. Метод перманганатной окисляемости воды по Кубелю. Расчет перманганатной окисляемости. Номограмма зависимости углекислоты от концентрации водорода.

Стабильность воды и ее коррозионная активность.

Метод вычисления индекса насыщения воды карбонатом кальция. Методы защиты трубопроводов от коррозии

Влияние растворенного железа на качество воды.

Фотометрическое определение. Построение калибровочной кривой. Методы снижения содержания растворенного железа в воде.

Примерные контрольные вопросы для защиты реферата

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	Как определяется цветность и прозрачность воды
2	Как вычислить щелочность воды и рассчитывают показатель стабильности воды (мг-экв/л), определенный по методу карбонатных испытаний?
3	Как выполнить расчет Величины рН равновесного насыщения воды карбонатом кальция?
4	Расчетные формулы при определении перманганатной окисляемости воды?
5	Какие реактивы и лабораторная посуда применяются для определения бихроматной окисляемости сточных вод? Расчетные формулы.
6	Какие существуют способы определения временной, постоянной и общей жесткости воды?
7	Изложить ход определения содержания взвешенных частиц в сточных водах. Приборы и реактивы. Расчетные формулы
8	Действие каких факторов изменяет скорость химической реакции?
9	Какие процессы изменяют активную реакцию водной среды при растворении солей?
10	Каков состав и происхождение примесей органической природы в воде водоемов?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 и 5 семестрах (для очной формы обучения) и в 7 и 8 семестрах (для заочной форма обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Химия воды и микробиология
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	А. Л. Ивчатов, Варюшина Г. П. Химия воды и микробиология. М.: МГСУ, 2016. - 39 с.	25
2	Ю. В. Воронов [и др.]; под ред. Ю. В. Воронова. Водоотведение Москва: АСВ, 2014. - 409 с	71
3	Б. Н. Фрог, А. Г. Первов. Водоподготовка. Москва: АСВ, 2014.	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Алексеев Е.В. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Алексеев, В.Б. Викулина, П.Д. Викулин ; Нац. исследоват. Моск.гос.строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf ; 126 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Водоснабжение Водоотведение). - ISBN 975-5 7264-164-0 : Загл. С титул. экрана. УДК 628.1 628.2 Рубрики: Водоснабжение Водоотведение Кл.слова (ненормированные): системы водоснабжения и водоотведения-- системы водоотведения-- электронные издания--учебные пособия	Режим доступа: lib - 04. gic. mgsu.ru/lib/2019/13.pdf Доп.точек доступа: Викулина, В.Б.; Викулин, П.Д. Экземпляры всего: 1 Внимание! Имеется только электронная копия издания (1) Свободны: Внимание! Имеется только электронная копия издания (1)

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1305
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1322

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03 .01	Химия воды и микробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Химия воды и микробиология
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 102 «Б» УЛБ</p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA рНep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP Витрина (2 шт.) Вольтамперометрический анализатор TA-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.) Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Кислородомер Oxi 3310 WTW Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный MAPK-602 Кресло СН-9801 (2 шт.) Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.) Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет (6 шт.) Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к</p>	<p>(НИУ-10) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>дистиллятору АЭ-5 (4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект (2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.) Программируемая печь для подготовки ПДП Проектор / Sony VPL-FX35 Система подготовки образцов для электронной микроскопии Системный блок тип 1 (3 шт.) Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI Спектрофотометр Unico 2800 Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.) Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Стенд " Установка для испытания патронных фильтров" Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения " Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов" Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами" Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды" Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.) Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.) Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330" Установка наблюдения коагуляции</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
Помещение для проведения лабораторных работ Ауд. 312 «Г» УЛБ	Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Дистиллятор АЭ-5 ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (4 шт.) Комплект оборудования для микробиологических исследований Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (6 шт.) Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 Ноутбук Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 Термостат ТС-80 Установка наблюдения коагуляции SWS комплект Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Экран проекционный с комплектом крепежа	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн Договор №000337 от 22.03.2006) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Малышева А.А.
доцент	к.т.н.	Соловьева Е.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжения и вентиляции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Тепломассообмен» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области теории теплопередачи, теплообмена и основ расчета теплообменных аппаратов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает перечень основных нормативных документов применяемых для нахождения физических величин и расчетов теплообменных аппаратов. Имеет навыки применения нормативных документов для выбора физических величин в области тепломассообмена
ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Имеет навыки проведения расчетов термодинамических процессов идеального газа и водяного пара, необходимых для обоснования технических решений в сфере теплогасоснабжения и вентиляции
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает теоретические основы в области теплотехники и тепломассообмена. Знает научно-технические достижения отечественного и зарубежного опыта в области теплотехники и тепломассообмена
ПК-15 Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Знает порядок проведения расчетов по теплопроводности, теплопередачи и теплообмена. Имеет навыки оформления расчетов по результатам выполненных работ
ПК-17 Владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Имеет навыки применения полученных данных с лабораторного оборудования для выполнения лабораторных работ.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Термодинамические основы теплотехники	4	10	10						Защита отчета по лабораторным работам №1 (р.1,2). Домашнее задание (р.1)
2	Основные понятия и определения теплообмена	4	6	6				58	18	
	Итого:	4	16	16				58	18	Зачет №1
3	Конвективный теплообмен	5	4	4						Защита отчета по лабораторным работам №2 (р.3,4). Контрольная работа (р.3,4)
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	5	12	4	8			22	18	
	Итого:	5	16	8	8			22	18	Зачет №2

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Термодинамические основы теплотехники	7								Защита отчета по лабораторным работам №1 (р.1,2). Домашнее задание (р.1)
2	Основные понятия и определения теплообмена	7	2	2				64	4	
	Итого:	7	2	2				64	4	Зачет №1

3	Конвективный теплообмен	8								Защита отчета по лабораторным работам №2 (р.3,4). Контрольная работа (р.3,4)
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	8	2	2	2			98	4	
Итого:		8	2	2	2			98	4		Зачет №2

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Термодинамические основы теплотехники	Основные параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния идеальных газов. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Энтропия. Теплоемкость. Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термический КПД. Цикл Карно. Понятие об эксергии. Реальные пары и газы. Вода и водяной пар. Влажный воздух. Свойства реальных газов. Водяной пар. i - S -диаграмма. i - d -диаграмма влажного воздуха. Сопло Лавалю. Обзор нормативных документов по теплотехнике. Дросселирования газов и паров.
2	Основные понятия и определения теплообмена	Виды передачи теплоты. Теплопроводность. Теплопередача. Температурное поле. Закон Фурье. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки. Обзор нормативных документов по теплообмену. Основные законы теплового излучения. Сложный теплообмен.
3	Конвективный теплообмен	Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основы теории подобия. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном движении жидкости в трубах.
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. Обзор нормативных документов по теплообмену. Определение среднего температурного напора. Определение конечных температур теплоносителей. Основные нормативные документы по теплообменным аппаратам. Закон Фика. Конвективный массообмен. Система дифференциальных уравнений тепло-и массообмена.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Термодинамические основы теплотехники	Основные понятия и определения. Первый, второй закон термодинамики. Водяной пар. Влажный воздух. Уравнение Ньютона-Рихмана. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном движении жидкости в трубах.
2	Основные понятия и определения теплообмена	
3	Конвективный теплообмен	
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Термодинамические основы теплотехники	Лабораторная работа №1. Определение теплоемкости воздуха при атмосферном давлении. Определение газовой постоянной, расхода воздуха и теплоемкости. Лабораторная работа №2. Процессы изменения состояния влажного воздуха. Определение параметров влажного воздуха. Построение процессов изменения состояния влажного воздуха на $i-d$ - диаграмме.
2	Основные понятия и определения теплообмена	Лабораторная работа №3. Определение теплопроводности наружного ограждения здания. Определение теплопроводности ограждающих конструкций зданий и сооружений Лабораторная работа №4. Определение коэффициента теплопроводности различных строительных материалов. Определение коэффициента теплопроводности для двух материалов: гипса и песка. Лабораторная работа №5. Определение зависимости степени черноты поверхности от температуры. Определение интенсивности излучения тел и степени черноты поверхности от температуры.
3	Конвективный теплообмен	Лабораторная работа №6. Исследование коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы. Определение средних температур поверхности трубы и коэффициента теплоотдачи.
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	Лабораторная работа №7. Определение коэффициента теплопередачи при движении жидкости в трубе при различных скоростях течения. Определение коэффициента теплопередачи, тепловой мощности, площади поверхности теплообмена.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Термодинамические основы теплотехники	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ: Лабораторная работа №1. Определение теплоемкости воздуха при атмосферном давлении; Лабораторная работа №2. Процессы изменения состояния влажного воздуха; Лабораторная работа №3.
2	Основные понятия и определения теплообмена	Определение теплопроводности наружного ограждения здания; Лабораторная работа №4. Определение коэффициента теплопроводности различных строительных материалов;
3	Конвективный теплообмен	Лабораторная работа №5. Определение зависимости степени черноты поверхности от температуры; Лабораторная работа №6. Исследование коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы; Лабораторная работа №7. Определение коэффициента теплопередачи при движении жидкости в трубе при различных скоростях течения.
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	Основы теплового расчета рекуперативных теплообменников. Вычисление среднего температурного напора. Вычисление коэффициента теплопередачи. Вычисление коэффициентов теплоотдачи. Вычисление температур поверхности стенки. Конструктивные характеристики теплообменных аппаратов.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы по тепловым расчетам рекуперативных теплообменников.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Термодинамические основы теплотехники	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные понятия и определения теплообмена	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Конвективный теплообмен	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Термодинамические основы теплотехники	<p>Основные параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния идеальных газов. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Энтропия. Теплоемкость. Термодинамический процессы. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термический КПД. Цикл Карно. Понятие об эксергии. Реальные пары и газы. Вода и водяной пар. Влажный воздух. Свойства реальных газов. Водяной пар. <i>i-S</i>-диаграмма. <i>i-d</i>-диаграмма влажного воздуха. Сопло Лавала. Обзор нормативных документов по теплотехнике. Дросселирования газов и паров.</p> <p>Лабораторная работа №1 Определение теплоемкости воздуха при атмосферном давлении. Определение газовой постоянной, расхода воздуха и теплоемкости.</p> <p>Лабораторная работа №2 Процессы изменения состояния влажного воздуха. Определение параметров влажного воздуха. Построение</p>

		процессов изменения состояния влажного воздуха на $i-d$ - диаграмме.
2	Основные понятия и определения теплообмена	Теплопроводность. Теплопередача. Температурное поле. Закон Фурье. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки. Обзор нормативных документов по теплообмену. Основные законы теплового излучения. Сложный теплообмен. Лабораторная работа №3. Определение теплопроводности наружного ограждения здания. Определение теплопроводности ограждающих конструкций зданий и сооружений Лабораторная работа №4. Определение коэффициента теплопроводности различных строительных материалов. Определение коэффициента теплопроводности для двух материалов: гипса и песка. Лабораторная работа №5 Определение зависимости степени черноты поверхности от температуры. Определение интенсивности излучения тел и степени черноты поверхности от температуры.
3	Конвективный теплообмен	Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основы теории подобия. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном движении жидкости в трубах. Лабораторная работа №6. Исследование коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы. Определение средних температур поверхности трубы и коэффициента теплоотдачи.
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. Определение среднего температурного напора. Определение конечных температур теплоносителей. Основные нормативные документы по теплообменным аппаратам. Закон Фика. Конвективный массообмен. Система дифференциальных уравнений тепло-и массообмена. Основы теплового расчета рекуперативных теплообменников. Вычисление среднего температурного напора. Вычисление коэффициента теплопередачи. Вычисление коэффициентов теплоотдачи. Вычисление температур поверхности стенки. Конструктивные характеристики теплообменных аппаратов. Лабораторная работа №7. Определение коэффициента теплопередачи при движении жидкости в трубе при различных скоростях течения. Определение коэффициента теплопередачи, тепловой мощности, площади поверхности теплообмена.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень основных нормативных документов применяемых для нахождения физических величин и расчетов теплообменных аппаратов.	1,2,4	<i>Контрольная работа Зачет №1, №2</i>
Имеет навыки проведения расчетов термодинамических процессов идеального газа и водяного пара, необходимых для обоснования технических решений в сфере теплогасоснабжения и вентиляции	1	<i>Домашнее задание Зачет №1</i>
Знает теоретические основы в области теплотехники и тепломассообмена.	1,2,3	<i>Зачет №1, №2</i>
Знает научно-технические достижения отечественного и зарубежного опыта в области теплотехники и тепломассообмена	1,2,3	<i>Зачет №1, №2</i>

Знает порядок проведения расчетов по теплопроводности, теплопередачи и теплообмена.	2,3	<i>Зачет №1, №2</i>
Имеет навыки оформления расчетов по результатам выполненных работ.	1,2,3,4	<i>Домашнее задание, Защита отчета по лабораторным работам №1, Защита отчета по лабораторным работам №2</i>
Имеет навыки применения полученных данных с лабораторного оборудования для выполнения лабораторных работ.	1,2,3,4	<i>Защита отчета по лабораторным работам №1, Защита отчета по лабораторным работам №2.</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки представления результатов решения задач	
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 4 и 5 семестрах (очная форма обучения);
- Зачет в 7 и 8 семестрах (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов (заданий) для проведения зачёта в 4-5 семестрах (очная форма обучения) и в 7-8 семестрах (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/заданий
1	Термодинамические основы теплотехники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Равновесное и неравновесное состояния. 2. Закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака – определение и уравнение. 3. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. 4. Газовые смеси. Парциальное давление и объем. 5. Первый закон термодинамики. 6. Теплота и работа термодинамических процессов. 7. Теплоемкость, виды теплоемкости. 8. Внутренняя энергия идеального газа. Энтальпия. Энтропия. 9. Термодинамические процессы. Уравнения процессов. Изображение в p-v и T-s диаграмме. 10. Политропные процессы - общая форма частных процессов. Определение параметров. Уравнение политропы. Показатель политропы. 11. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. 12. Цикл Карно. Термический к.п.д. 13. Энтропия. Расчет изменения энтропии в термодинамических процессах. 14. Эксергия теплоты. Формула Гуи-Стодолы. 15. Реальные газы. Уравнение состояния. 16. Вода и водяной пар. 17. Что называется кипением, парообразованием и испарением. 18. Какой пар называется влажным насыщенным, сухим насыщенным и перегретым паром 19. Что такое степень сухости. Как изображаются основные процессы на <i>i-s</i> – диаграмме водяного пара. 20. Дать описание комбинированного сопла Лаваля 21. Как определяется скорость истечения и секундный расход газа при выходе из сопла Лаваля. 22. Какой процесс называется дросселированием и где они встречаются. 23. Что называется влажным воздухом. Абсолютная и относительная влажность. 24. Влагосодержание. Насыщенный и ненасыщенный влажный воздух. 25. Температура точки росы, Температура мокрого термометра. Энтальпия влажного воздуха. Закон Дальтона. 26. <i>I- d</i> диаграмма влажного воздуха. Принципы построения. Определение параметров состояния влажного воздуха. 27. Определите парциальное давление, если $t_c=40$, $t_m=25$ 28. Чему равна относительная влажность, если $t_m=20$, $d=15$ 29. Определите параметры пара, если $P=0,3$ МПа, $t=250$ 30. Назовите основные нормативные документы для определения параметров водяного пара
2	Основные понятия и определения теплообмена	<ol style="list-style-type: none"> 31. Основные понятия и определения – температурное поле, градиент, тепловой поток, 32. Плотность теплового потока (q, Q), закон Фурье. 33. Уравнение теплопроводности, условия однозначности. 34. Теплопроводность в плоской стенке (граничные условия 1-ого рода). 35. Теплопередача через плоскую стенку (граничные условия 3-его рода).

		<p>36. Теплопроводность в цилиндрической стенке (граничные условия 1-ого рода).</p> <p>37. Теплопередача через цилиндрическую стенку (граничные условия 3-его рода).</p> <p>38. Термическое сопротивление.</p> <p>39. Теплообмен излучением. Основные понятия и определения (E, Q).</p> <p>40. Законы излучения Планка и Вина.</p> <p>41. Законы излучения Стефана-Больцмана, Кирхгофа.</p> <p>42. Степень черноты. Закон Ламберта.</p> <p>43. Теплообмен излучением при наличии экранов.</p> <p>44. Излучение газов и паров. Закон Бугера.</p> <p>45. Какими нормативными документами пользуетесь при выборе теплопроводности материала</p> <p>46. Какие физические величины характеризующие материал Вы должны учесть при теплопроводности многослойной стенки</p>
3	Конвективный теплообмен	<p>1. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.</p> <p>2. Основные положения теории подобия. Теоремы подобия.</p> <p>3. Физический смысл чисел подобия. Физический смысл отношения $Pr_{ж}/Pr_{ст}$.</p> <p>4. Виды движения жидкости и их различие. Число Рейнольдса, его размерность и критическое значение.</p> <p>5. Каков механизм передачи теплоты при ламинарном и турбулентном движении жидкости.</p> <p>6. Пограничный слой.</p> <p>7. Теплоотдача при обтекании плоской поверхности.</p> <p>8. Теплообмен при течении жидкости в трубах.</p> <p>9. Теплоотдача при свободном движении.</p> <p>10. Теплоотдача при кипении.</p> <p>11. Теплоотдача при конденсации.</p>
4	Теплообменные аппараты, основы тепло- и массопереноса	<p>12. Что называется теплообменным аппаратом</p> <p>13. Теплообменные аппараты. Классификация.</p> <p>14. Основное уравнение теплопередачи и теплового баланса.</p> <p>15. Сравнение прямотока и противотока.</p> <p>16. Расчет коэффициента теплопередачи для рекуперативного теплообменника.</p> <p>17. Что называют диффузией</p> <p>18. Что называют массообменом</p> <p>19. Какую диффузию называют концентрационной</p> <p>20. Определение закона Фика.</p> <p>21. Какой коэффициент называется критерием внутреннего испарения</p> <p>22. По каким нормативным документам можно определить конструктивные характеристики рекуперативных теплообменных аппаратов</p> <p>23. По каким параметрам определяется коэффициент кинематической вязкости воды.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 4 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №1 в 4 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №2 в 5 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Примерные темы домашнего задания:

«Расчет цикла водяного пара»:

Прямой обратимый паровой цикл отнесен к 1 кг водяного пара и может быть задан в одной из трех диаграмм: $p-v$, $T-s$, $i-s$.

Требуется:

1. Схематически изобразить цикл в трех координатах ($p-v$, $T-s$, $i-s$).
2. Для каждого процесса, входящего в цикл, определить p , v , T в начале и конце, максимально используя $i-s$ диаграмму. При необходимости следует применить Таблицы параметров воды и водяного пара. Результаты расчетов внести в таблицу
3. Для каждого процесса, входящего в состав цикла, определить изменения параметров Δi , Δs , Δu , l , q , используя для этого $i-s$ диаграмму и таблицы параметров водяного пара. Результаты расчетов внести в таблицу
4. Рассчитать полезную работу $l_{ц}$, получаемую в процессе реализации этого цикла, термический КПД цикла η_t и среднее индикаторное давление p_i
5. Для одной из точек цикла найти параметры. Для этого в одном случае следует максимально использовать только Таблицы воды и водяного пара. Далее те же параметры подсчитываются с максимально возможным использованием $i-s$ диаграммы.

«Расчет процесса истечения через сопло Лаваля и конструирование сопла»:

Необходимо определить геометрические параметры сопла (диаметры горловины и устья), а также длину диффузорной части сопла, принимая его образующие за прямые линии. Далее следует построить кривые изменения скорости, скорости звука, давления и плотности водяного пара по длине расширяющейся части сопла.

Расчет сопла проводится по заданным давлениям пара до и после сопла, а также по расходу пара.

Предполагая, что реальный процесс истечения отклоняется от адиабатного так, что в устье сопла степень сухости пара увеличивается на 0,03, рассчитываем скоростной коэффициент и КПД сопла. Результаты расчетов свести в таблицу.

Тема контрольной работы: «Конвективный теплообмен. Теплообменные аппараты».

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
2. Основные положения теории подобия. Теоремы подобия.
3. Физический смысл чисел подобия. Физический смысл отношения $Pr_{ж}/Pr_{ст}$.
4. Виды движения жидкости и их различие. Число Рейнольдса, его размерность и критическое значение.

5. Каков механизм передачи теплоты при ламинарном и турбулентном движении жидкости.
6. Пограничный слой.
7. Теплоотдача при обтекании плоской поверхности.
8. Теплообмен при течении жидкости в трубах.
9. Теплоотдача при свободном движении.
10. Теплоотдача при кипении.
11. Теплоотдача при конденсации.
12. Что называется теплообменным аппаратом
13. Теплообменные аппараты. Классификация.
14. Основное уравнение теплопередачи и теплового баланса.
15. Сравнение прямотока и противотока.
16. Расчет коэффициента теплопередачи для рекуперативного теплообменника.
17. Что называют диффузией
18. Что называют массообменом
19. Какую диффузию называют концентрационной
20. Определение закона Фика.
21. Какой коэффициент называется критерием внутреннего испарения.
22. Назовите основные нормативные документы для определения параметров водяного пара.
23. Какими нормативными документами пользуетесь при выборе теплопроводности материала
24. Какие физические величины характеризующие материал Вы должны учесть при теплопроводности многослойной стенки
25. По каким нормативным документам можно определить конструктивные характеристики рекуперативных теплообменных аппаратов
26. По каким параметрам определяется коэффициент кинематической вязкости воды.

Тема отчета по лабораторным работам №1: «Основы термодинамики и исследование процессов при различных видах теплообмена».

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам №1:

Лабораторная работа №1:

1. Что называется теплоемкостью
2. Назовите виды теплоемкость
3. В чем измеряется теплоемкость
4. Напишите уравнение Майера
5. Напишите формулу газовой постоянной для данного газа
6. От чего зависит теплоемкость
7. Какие приборы используют для измерения давления
8. Каким прибором измеряется сила тока
9. Каким прибором измеряется напряжение
10. Как вычислить показатель адиабаты

Лабораторная работа №2:

1. Что называется влажным воздухом
2. Что называется температурой точки россы
3. Что называется относительной влажностью. Формула
4. Что называется влагосодержанием. Формула
5. Закон Дальтона
6. Энтальпия влажного воздуха
7. Что такое психрометр и что им измеряют
8. Каким прибором измеряется атмосферное давление
9. Назовите основные части экспериментальной установки

10. В каких системах процесс увлажнения играет большую роль

Лабораторная работа №3:

1. Уравнение теплопроводности
2. Коэффициент теплопроводность. Размерность
3. Уравнение плотности теплового потока через дополнительную стенку.
4. Как определяется эквивалентная теплопроводность
5. От каких параметров зависит эквивалентная теплопроводность
6. Коэффициент теплоотдачи на внутренней поверхности стены
7. Коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности стены
8. Что называется термопарой
9. Что такое термическое сопротивление. Формула, размерность
10. Какие температуры измеряются с помощью термометра и термопар

Лабораторная работа №4:

1. Закон Фурье
2. Коэффициент теплопроводность. Размерность
3. От каких факторов зависит теплопроводность материалов
4. Назовите определение стационарного температурного поля.
5. Назовите определение нестационарного температурного поля.
6. Назовите определение изотермической поверхности, температурного градиента
7. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности

Лабораторная работа №5:

1. Что называют степенью черноты поверхности
2. Чем измеряется интенсивность излучения
3. Что называется абсолютно черным телом
4. Уравнение степени черноты поверхности
5. Что такое коэффициент поглощения
6. Понятие абсолютно черного тела дает возможность доказать, что
7. Какую способность тела характеризует степень черноты
8. Что называют лучистым теплообменом

Тема отчета по лабораторным работам №2: «Теплоотдача и теплопередача».

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам №2:

Лабораторная работа №6:

1. Что называют теплоотдачей
2. Коэффициент теплоотдачи. Размерность
3. Уравнение коэффициента теплоотдачи
4. Как определить среднюю температуру поверхности трубы
5. Уравнение плотности теплового потока
6. Размерность теплового потока

Лабораторная работа №7:

1. Закон Ньютона-Рихмана
2. Уравнение коэффициента теплоотдачи. Размерность
3. Что называется конвективным теплообменом
4. Определение и уравнение тепловой мощности
5. Что называют ламинарным движением жидкости
6. Что называют турбулентным движением жидкости
7. Формула термического сопротивления. Размерность

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4-5 семестре для очной формы обучения, 7-8 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплотехника [Текст] / В. Л. Ерофеев, Семенов П.Д., Пряхин А.С. - М. : Академкнига, 2006. - 488 с. : ил. - Библиогр.: с.485	50
2	Техническая термодинамика [Текст] : учеб.пособие для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - Изд.5-е, стер. - М. : Высш.шк., 2007. - 261 с. - Библиогр.: с. 255-256	230
3	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеенко. - Изд. 5-е, репр. - М. : БАСТЕТ, 2009. - 480 с. : ил. - Библиогр.: с. 472-473 (41 назв.). - Предм.указ.: с.474-477	800
4	Тепломассообмен [Текст] : учебное пособие для вузов / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. - Москва : Изд-во АСВ, 2005. - 460 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 432-436	60

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дерюгин, В. В. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, В. М. Уляшева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 244 с.	http://www.iprbookshop.ru/74378.html
2	Зеленцов, Д. В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Зеленцов. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 140 с.	http://www.iprbookshop.ru/20525.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1242
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1243

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Тепломассообмен
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 201 «В» УЛБ</p>	<p>Напольный водогрейный котел Водогрейный котел – 2 шт. Газовый счетчик</p>	-
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p>	<p>Лабораторный комплекс ""Теплопередача при конвекции и обдуве"" ТПК-010-9ЛР-01</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работ</p> <p>Ауд. 514 «Г» УЛБ</p>	<p>Лабораторный комплекс ""Теплотехника жидкости"" ТПЖ-010-6ЛР-01</p> <p>Лабораторный стенд ""Закон Фурье"" ТП-3Ф-014</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования ""Исследование процессов теплопередачи"" ЛР</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования ""Теплотехника газа"" ТПГ-010-5ЛР-01</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем Водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доц.	Орлов Е.В.
доцент	к.т.н.	Попков А.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25 » августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем Водоснабжения и водоотведения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования водозаборных сооружений поверхностных и подземных источников, пуска, наладки и эксплуатации элементов и систем водоснабжения и водоотведения в целом для обеспечения бесперебойной, надёжной и экономичной работы сетей и сооружений ВиВ.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает основные положения, которыми регламентируются условия проектирования, водозаборных сооружений, и эксплуатации систем и сооружения водоснабжения и водоотведения</p> <p>Имеет навыки применения основных положений, методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водозаборных сооружений, и при эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, обосновывать мероприятия по управлению водопроводно-канализационными системами</p> <p>Имеет навыки проектирования водозаборов из поверхностных и подземных источников водоснабжения и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	<p>Знает методики расчетов водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников</p> <p>Знает основные положения по обеспечению безопасности жизнедеятельности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Имеет навыки предвидеть возможные опасности при проведении профилактических и аварийных работах на объектах водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p>Знает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по проектированию, строительству и эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p>Имеет навыки использования отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации систем водоснабжения</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	и водоотведения . Имеет навыки эксплуатации современного технологического оборудования насосных станций, водопроводных и канализационных сетей

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	6	12		8					Домашнее задание №1
2	Водозаборные сооружения подземных источников	6	12		8			109	27	Домашнее задание №2
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	6	12		8					Домашнее задание №3

4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	6	12		8					Домашнее задание №4
										Контрольная работа
	Итого:		48		32			109	27	Зачет с оценкой

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	10	1		1					Домашнее задание №1 (p-1)
2	Водозаборные сооружения подземных источников	10								Домашнее задание №2 (p-2)
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	10						208	4	Домашнее задание №3 (p-3)
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	10	1		1					Домашнее задание №4 (p-4) Контрольная работа
	Итого:		2		2			208	4	Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	<p>Классификация водозаборов из поверхностных источников водоснабжения. Условия забора воды из рек.</p> <p>1. <i>Речные водозаборные сооружения</i> Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа; условия их применения. Выбор места их расположения. Конструкции речных водозаборных сооружений. Технологическое и грузоподъемное оборудование водозаборных сооружений. Мероприятия по защите водозаборных сооружений от сора, взвешенных веществ, шуги, донного льда и нефти. Рыбозащита. Берегоукрепление. Расчеты устойчивости. Гидравлические расчеты речных водозаборных сооружений.</p> <p>2. <i>Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокомутных реках, водохранилищах, озерах, морях.</i> Их конструкции, устройство и расчет. Особенности забора воды из поверхностных источников в районах с многолетнемерзлыми грунтами. Реконструкция водозаборных сооружений. Необходимость учета при проектировании водозаборных сооружений возможности увеличения их производительности в перспективе и реконструкции водозаборных сооружений</p>
2	Водозаборные сооружения подземных источников	<p>3. <i>Водозаборы подземных вод</i> Основные виды водозаборов подземных вод. Условия их применения. Водозаборные скважины, их конструкции, типы. Конструкции фильтров водозаборных скважин. Схемы сборных водоводов. Совместная работа водозаборных скважин, насосных станций, водоводов.</p> <p>4. <i>Шахтные колодцы.</i> Конструкции, устройство и расчет. Типы и конструкции фильтров. Схемы водозаборов при использовании шахтных колодцев.</p> <p>5. <i>Горизонтальные и лучевые водозаборы.</i> Основные типы, конструкции, устройства и расчет.</p> <p>6. <i>Инфильтрационные водозаборы</i> . Особенности работы инфильтрационных водозаборных сооружений с искусственным пополнением подземных вод. Классификация способов искусственного пополнения подземных вод, схемы устройства, основы расчета.</p> <p>7. <i>Сооружения для каптажа подземных вод.</i> Мероприятия по восстановлению производительности водозаборов подземных вод.</p>
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения .	<p>8. <i>Организация и задачи службы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения Законодательство и нормативная документация.</i> Цель и задачи службы эксплуатации. Организация эксплуатации. Диспетчерская служба. Законодательная база и нормативная документация по эксплуатации систем.</p> <p>9. <i>Организация эксплуатации сетей водоснабжения.</i></p>

		<p>Эксплуатация трубопроводов магистралей и сетей. Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей. Структура и обязанности диспетчерской службы в производственных звеньях в системе районных эксплуатационных сетей водоснабжения. Техника безопасности, организация служб эксплуатации водоснабжения. Ремонт и санация трубопроводов.</p> <p><i>10. Эксплуатация водоприёмных сооружений.</i></p> <p>Оценка источников водоснабжения. Поверхностные источники водоснабжения. Наблюдение за гидрологическим режимом водоемов. Наблюдение за качеством воды в водоемах. Борьба с донным льдом и шугой. Эксплуатация водоприёмников открытых источников водоснабжения, очистка решёток и рыбозагрязнительных устройств, очистка самотечных труб и галерей, борьба с обростаниями. Эксплуатация водозаборов из подземных источников эксплуатация водозаборных галерей, шахтных колодцев, каптажных устройств. станций. Профилактическая прочистка и устранение аварий.</p> <p><i>11. Эксплуатация насосных станций.</i></p> <p>Пуск и остановка насосов в работу. Техника безопасности при работе с насосным оборудованием. Действия персонала в чрезвычайных ситуациях. Неисправности, методы их обнаружения и их устранение. Учёт работы насосных агрегатов.</p>
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	<p><i>12. Эксплуатация самотечных и напорных коллекторов и сетей канализации.</i> Определение количества газа, образующегося в канализационных сетях при заданном расходе. Расчет объема сорбционного фильтра для устранения запаха на КНС Коррозия и методы борьбы с запахами на канализационных сетях, насосных станциях и очистных сооружениях. Профилактическая прочистка и устранение аварий.</p> <p><i>13. Эксплуатация канализационных насосных станций.</i></p> <p>Требования к эксплуатации канализационной насосной станции. Техника безопасности при работе с канализационным насосным оборудованием. Пуск и остановка погружных насосов в работу. Действия персонала в чрезвычайных ситуациях. Неисправности, методы их обнаружения и их устранение. Учёт работы насосных агрегатов.</p> <p><i>14. Техническая эксплуатация инженерного оборудования зданий и сооружений.</i></p> <p>Задача эксплуатационных организаций. Эксплуатация водосчетчиков. Эксплуатация арматуры запорной и предохранительной. Испытание систем. Техническая эксплуатация систем холодного и горячего водоснабжения. Техническая эксплуатация систем канализации. Наблюдение за утечками. Устранение засоров.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	Основные вопросы по водозаборным сооружениям из поверхностных источников
2	Водозаборные сооружения	Основные вопросы по водозаборным сооружениям из

	подземных источников	подземных источников
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	Основные вопросы эксплуатации систем и сооружений водоснабжения
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	Основные вопросы эксплуатации систем и сооружений водоотведения

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	<p>Расчеты речных водозаборов. Русловые, береговые, ковшовые водозаборы и водозаборы типа «Криб». Инфильтрационные водозаборы. . Расчеты устойчивости. Гидравлические расчеты речных водозаборных сооружений.</p> <p>Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокомутных реках, водохранилищах, озерах, морях. Их конструкции, устройство и расчет Реконструкция водозаборных сооружений. Необходимость учета при проектировании водозаборных сооружений возможности. Увеличения производительности водозаборных сооружений на перспективу и при реконструкции водозаборных сооружений</p>
2	Водозаборные сооружения подземных источников	<p>Расчеты водозаборов подземных вод Водозаборные скважины, их конструкции, типы. Конструкции фильтров водозаборных скважин. Совместная работа водозаборных скважин, насосных станций, водоводов.</p> <p>Устройство и расчет шахтных колодцев . Схемы шахтных колодцев. Устройства и расчет горизонтальных и лучевые водозаборов .</p> <p>Основы расчета. инфильтрационных водозаборных сооружений с искусственным пополнением подземных вод. Способы искусственного пополнения подземных вод, Каптаж подземных вод. Восстановление производительности водозаборов подземных вод.</p>
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	<p>Организация управления водопроводно-канализационными предприятиями. Организация диспетчерской службы водопроводно-канализационных систем. Организация служб эксплуатации водоснабжения. Эксплуатация трубопроводов магистралей и сетей Восстановление трубопроводов водоснабжения</p> <p>Эксплуатация элементов водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников. решёток рыбозаградителей, самотечных труб и галерей</p> <p>Эксплуатация водозаборов из подземных источников эксплуатация водозаборных галерей, шахтных колодцев,</p>

		<p>каптажных устройств. Устранение аварий. .</p> <p>Правила пуска насосов в работу. Техника безопасности при работе с насосным оборудованием. Неисправности, их обнаружение и их устранение. Расчет зон санитарной охраны для элементов систем водоснабжения. Расчет системы катодной защиты трубопроводов . Эксплуатационные характеристики скважин . Оптимизация работы насосных водопроводных станций при помощи регулирующего привода. Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения. Причины и методы борьбы с различными видами коррозии трубопроводов и сооружений. Задачи службы эксплуатации систем ВиВ. Надзор за работой водопроводной сети. Надзор за строительством и прием сетей в эксплуатацию. Гидравлические и пневматические испытания напорных трубопроводов</p>
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	<p>Коррозия и методы борьбы с запахами на канализационных сетях, канализационных насосных станциях . Устранение аварий. Оптимизация работы насосных канализационных станций . Определение количества газа в водоотводящей сети</p> <p>Определение мест возможных аварий на водоотводящей сети, вызванных присутствием сероводорода . Расчёт возможного количества сплава снега по водоотводящей сети.</p> <p>Гидравлические испытания самотечных трубопроводов.</p> <p>Надзор за работой самотечных сетей. Реновация и санация трубопроводов. Профилактическая прочистка и устранение аварий.</p> <p>Требования к эксплуатации канализационной насосной станции. Техника безопасности при работе с канализационным насосным оборудованием.</p> <p>Пуск и остановка погружных насосов в работу. Действия персонала в чрезвычайных ситуациях. Неисправности, методы их обнаружения и их устранение. Учёт работы насосных агрегатов.</p> <p>Эксплуатационный персонал насосных станций. Оперативное обслуживания насосных станций.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	<p>Нормативные документы для выполнения домашних заданий 1,2. Объяснение порядка выполнения домашних заданий 1,2, объяснение порядка подготовки к контрольной работе по разделу водозаборные сооружения.</p>
2	Водозаборные сооружения подземных источников	
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	<p>Объяснение порядка выполнения домашних заданий 3,4, объяснение порядка подготовки к контрольной работе по эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения .</p>
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Водозаборные сооружения подземных источников	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	<p>. Классификация водозаборов из поверхностных источников водоснабжения. Условия забора воды из рек. Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа; условия их применения. Выбор места их расположения. Конструкции речных водозаборных сооружений. Технологическое и грузоподъемное оборудование водозаборных сооружений. Мероприятия по защите водозаборных сооружений от сора, взвешенных веществ, шуги, донного льда и нефти. Рыбозащита. Берегоукрепление. Расчеты устойчивости. Гидравлические расчеты речных водозаборных сооружений.</p> <p>Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокоомутных реках, водохранилищах, озерах, морях. Их конструкции, устройство и методика расчета.</p> <p>Особенности забора воды из поверхностных источников в районах с многолетнемерзлыми грунтами. Реконструкция водозаборных сооружений. Необходимость учета при проектировании водозаборных сооружений возможности увеличения их производительности в перспективе и реконструкции водозаборных сооружений</p> <p>Расчеты речных водозаборов. Русловые, береговые, ковшовые водозаборы и водозаборы типа «Криб». Инфильтрационные водозаборы. . Расчеты устойчивости.</p>

		<p>Гидравлические расчеты речных водозаборных сооружений.</p> <p>Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокоомутных реках, водохранилищах, озерах, морях. Их конструкции, устройство и расчет Реконструкция водозаборных сооружений. Необходимость учета при проектировании водозаборных сооружений возможности. Увеличения производительности водозаборных сооружений на перспективу и при реконструкции водозаборных сооружений</p>
2	Водозаборные сооружения подземных источников	<p>Сооружения для забора подземных вод ** Основные виды водозаборов подземных вод. Условия их применения. Водозаборные скважины, их конструкции, типы. Конструкции фильтров водозаборных скважин. Схемы сборных водоводов. Совместная работа водозаборных скважин, насосных станций, водоводов</p> <p>Шахтные колодцы, их конструкции, устройство и расчет. Типы и конструкции фильтров. Схемы водозаборов при использовании шахтных колодцев. Горизонтальные и лучевые водозаборы, их основные типы, конструкции, устройства и расчет.</p> <p>Особенности работы инфильтрационных водозаборных сооружений с искусственным пополнением подземных вод. Классификация способов искусственного пополнения подземных вод, схемы устройства, основы расчета.</p> <p>Сооружения для каптажа подземных вод. Мероприятия по восстановлению производительности водозаборов подземных вод.</p> <p>Расчеты водозаборов подземных вод . . Совместная работа водозаборных скважин, насосных станций, водоводов.</p> <p>Расчет шахтных колодцев . Схемы шахтных колодцев. Устройства и расчет горизонтальных и лучевые водозаборов .</p> <p>Основа расчета. инфильтрационных водозаборных сооружений с искусственным пополнением подземных вод. Искусственное пополнения подземных вод, Каптаж подземных вод.</p>
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	<p>Организация и задачи службы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения . Законодательство и нормативная документация.</p> <p>Цель и задачи службы эксплуатации. Организация эксплуатации. Диспетчерская служба. Законодательная база и нормативная документация по эксплуатации систем.</p> <p>Организация эксплуатации сетей водоснабжения. Эксплуатация трубопроводов магистралей и сетей.</p> <p>Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей. Структура и обязанности диспетчерской службы в производственных звеньях в системе районных эксплуатационных сетей водоснабжения. Техника безопасности, организация служб эксплуатации водоснабжения. Ремонт и санация трубопроводов.</p> <p>Эксплуатация водоприёмных сооружений.</p> <p>Оценка источников водоснабжения. Поверхностные источники водоснабжения. Наблюдение за</p>

		<p>гидрологическим режимом водоемов. Наблюдение за качеством воды в водоемах. Борьба с донным льдом и шугой. Эксплуатация водоприёмников открытых источников водоснабжения, очистка решёток и рыбозагрязнительных устройств, очистка самотечных труб и галерей, борьба с обростаниями. Эксплуатация водозаборов из подземных источников эксплуатация водозаборных галерей, шахтных колодцев, каптажных устройств. станций. Профилактическая прочистка и устранение аварий. Эксплуатация систем и сооружений водопроводно-канализационного хозяйства. Диспетчерские и оперативные службы. Эксплуатация первого пояса ЗСО. Контроль дебета скважин. Ремонт водозаборных сооружений. Эксплуатация насосных станций. Пуск и остановка насосов в работу. Техника безопасности при работе с насосным оборудованием. Действия персонала в чрезвычайных ситуациях. Неисправности, методы их обнаружения и их устранение. Учёт работы насосных агрегатов.</p> <p>Организация управления водопроводно-канализационными предприятиями. Организация диспетчерской службы водопроводно-канализационных систем. Организация служб эксплуатации водоснабжения. Эксплуатация трубопроводов магистралей и сетей Восстановление трубопроводов водоснабжения</p> <p>Эксплуатация элементов водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников. решёток рыбозаградителей, самотечных труб и галерей</p> <p>Эксплуатация водозаборов из подземных источников эксплуатация водозаборных галерей, шахтных колодцев, каптажных устройств. Устранение аварий. .</p> <p>Правила пуска насосов в работу. Техника безопасности при работе с насосным оборудованием. Неисправности, их обнаружение и их устранение. Расчет зон санитарной охраны для элементов систем водоснабжения. Расчет системы катодной защиты трубопроводов . Эксплуатационные характеристики скважин . Оптимизация работы насосных водопроводных станций при помощи регулирующего привода. Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения. Причины и методы борьбы с различными видами коррозии трубопроводов и сооружений. Задачи службы эксплуатации систем ВиВ. Надзор за работой водопроводной сети. Надзор за строительством и прием сетей в эксплуатацию. Гидравлические и пневматические испытания напорных трубопроводов</p>
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	<p>Эксплуатация самотечных и напорных коллекторов и сетей канализации. Определение количества газа, образующегося в канализационных сетях при заданном расходе. Коррозия и методы борьбы с запахами на канализационных сетях, канализационных насосных станциях Расчет объема сорбционного фильтра для устранения запаха на КНС Коррозия и методы борьбы с</p>

		<p>запахами на канализационных сетях, насосных станциях. Определение мест возможных аварий на водоотводящей сети, вызванных присутствием сероводорода. Профилактическая прочистка и устранение аварий. Расчёт возможного количества сплава снега по водоотводящей сети. Гидравлические испытания самотечных трубопроводов. Надзор за работой самотечных сетей. Реновация и санация трубопроводов. Эксплуатация канализационных насосных станций. Требования к эксплуатации канализационной насосной станции. Техника безопасности при работе с канализационным насосным оборудованием. Пуск и остановка погружных насосов в работу. Действия персонала в чрезвычайных ситуациях. Неисправности, методы их обнаружения и их устранение. Учёт работы насосных агрегатов. Оптимизация работы насосных канализационных станций. Техническая эксплуатация инженерного оборудования зданий и сооружений. Задача эксплуатационных организаций. Эксплуатация водосчетчиков. Эксплуатация арматуры запорной и предохранительной. Испытание систем. Техническая эксплуатация систем холодного и горячего водоснабжения. Техническая эксплуатация систем канализации. Наблюдение за утечками. Устранение засоров.</p> <p>Коррозия и методы борьбы с запахами на канализационных сетях, канализационных насосных станциях. Устранение аварий. Оптимизация работы насосных канализационных станций. Определение количества газа в водоотводящей сети. Определение мест возможных аварий на водоотводящей сети, вызванных присутствием сероводорода. Расчёт возможного количества сплава снега по водоотводящей сети. Гидравлические испытания самотечных трубопроводов. Надзор за работой самотечных сетей. Реновация и санация трубопроводов. Профилактическая прочистка и устранение аварий. Требования к эксплуатации канализационной насосной станции. Техника безопасности при работе с канализационным насосным оборудованием. Пуск и остановка погружных насосов в работу. Действия персонала в чрезвычайных ситуациях. Неисправности, методы их обнаружения и их устранение. Учёт работы насосных агрегатов. Эксплуатационный персонал насосных станций. Оперативное обслуживание насосных станций.</p>
--	--	--

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем Водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные положения, которыми регламентируются условия проектирования, водозаборных сооружений, и эксплуатации систем и сооружения водоснабжения и водоотведения	1, 2,3,4	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) Контрольная работа
Имеет навыки применения основных положений, методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водозаборных сооружений, и при эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения,	1, 2, 3, 4	Домашнее задание 1,2,3,4

обосновывать мероприятия по управлению водопроводно- канализационными системами		
Имеет навыки проектирования водозаборов из поверхностных и подземных источников водоснабжения и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3, 4	Контрольная работа Домашнее задание 1,2,3,4
Знает методики расчетов водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников	1,2	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) Контрольная работа
Знает основные положения по обеспечению безопасности жизнедеятельности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	3, 4	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) Контрольная работа
Имеет навыки предвидеть возможные опасности при проведении профилактических и аварийных работах на объектах водоснабжения и водоотведения	3, 4	Контрольная работа Домашнее задание 3,4
Знает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по проектированию, строительству и эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3, 4	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) Контрольная работа
Имеет навыки использования отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3, 4	Домашнее задание 1,2,3,4 Контрольная работа
Имеет навыки эксплуатации прогрессивного технологического оборудования насосных станций, водопроводных и канализационных сетей	3, 4	Контрольная работа Домашнее задание 3,4

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета – не предусмотрено учебным планом

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водозаборные сооружения поверхностных источников	1. Нормативно-технические документы ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, регламентирующие проектирование водозаборных сооружений из поверхностных источников 2. Условия приема воды из рек. 3. Виды стратификации в потоках. Самотечные линии 4. Условия приема воды из рек с малыми глубинами. 5. Условия приема воды из горных рек. 6. Конструкции оголовков Щелевые трубчатые оголовки. Фильтрующие оголовки. Водоприемные ковши. 7. Условия приема воды из водохранилищ. 8. Типы решеток и плоских сеток. Вращающиеся сетки. 9. Водохранилищные водозаборные сооружения. 10. Борьба с ракушкой и водорослями на водозаборах. 11. Борьба с шугой на водозаборах. 12. Способы промывки самотечных линий.
2	Водозаборные сооружения подземных источников	13. Нормативно-технические документы ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, регламентирующие проектирование водозаборных сооружений из подземных источников. 14. Классификация подземных вод 15. Основные типы водозаборов подземных вод и условия их применения. 16. Типы, состав водозаборных сооружений подземных вод. 17. Забор воды с помощью буровых скважин. Способы бурения водозаборных скважин. 18. Конструкции водозаборных скважин. 19. Типы и конструкции фильтров водозаборных скважин. 20. Подбор и расчет фильтров. 21. Расчет водозаборных скважин. Расчет шахтных колодцев. 22. Горизонтальные водозаборы. Область применения. 23. Конструкции и способы устройства горизонтальных водозаборов 24. Расчет горизонтальных водозаборов. 25. Лучевые водозаборы.
3	Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения	26. Назовите нормативно-технические документы, которыми регламентируются эксплуатация систем и сооружений водоснабжения.

		<p>27. Возможные методы и схемы гидравлических испытаний напорных трубопроводов;</p> <p>28. Возможные методы и схемы гидравлических испытаний самотечных трубопроводов.</p> <p>29. Задачи персонала при наружном надзоре за работой самотечной и напорной сетей и сооружений на них.</p> <p>30. Основные методы санации самотечных и напорных сетей ВиВ.</p> <p>31. Гидравлические методы ликвидации засоров на сетях ВиВ.</p> <p>32. Гидродинамические методы ликвидации засоров на сетях ВиВ.</p> <p>33. Механические методы прочистки сетей ВиВ.</p> <p>34. Диагностика трубопроводов и коллекторов.</p> <p>35. Техника безопасности при эксплуатации сетей ВиВ.</p>
4	Эксплуатация систем и сооружений водоотведения	<p>36. Назовите нормативно-технические документы, которыми регламентируются эксплуатация систем и сооружений водоотведения</p> <p>37. Условия и максимальное возможное количество сплава снега через систему городской бытовой канализации.</p> <p>38. Возможные методы и схемы гидравлических испытаний напорных и самотечных трубопроводов.</p> <p>39. Задачи персонала при наружном надзоре за работой самотечной и напорной сетей и сооружений на них.</p> <p>40. Основные методы санации самотечных и напорных канализационных сетей.</p> <p>41. Методы прочистки сетей ВиВ.</p> <p>42. Условия и максимальное возможное количество сплава снега через систему городской бытовой канализации.</p> <p>43. Возможные методы и схемы гидравлических испытаний напорных и самотечных трубопроводов канализации.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание 1 (P-1)
- домашнее задание 2 (P-2)
- домашнее задание 3 (P-3)
- домашнее задание 4 (P-4)

Контрольная работа выполняется на практических занятиях, в конце шестого семестра (очная форма обучения) и в конце десятого семестра (заочная форма обучения).

2.2.2. *Типовые контрольные задания контрольной работы (для всех форм обучения)*

Контрольные вопросы по разделу: “Водозаборные сооружения поверхностных источников”

- 1) Что такое самотечные линии и как они работают?
- 2) Что такое стратификация потока?
- 3) Основные элементы водозаборного сооружения руслового типа
- 4) Основные элементы водозаборного сооружения берегового типа.
- 5) Особенности водозаборных сооружений инфильтрационного типа.
- 6) Принцип работы решеток в водозаборных сооружениях
- 7) Принцип работы сеток в водозаборных сооружениях
- 8) Особенности работы оборудования служебного павильона водозаборов
- 9) Промывка самотечных линий
- 10) Гидравлический рыбозаградитель

Контрольные вопросы по разделу: “Водозаборные сооружения подземных источников”

- 1) Что такое шахтный колодец и принцип его работы?
- 2) Что такое лучевой водозабор?
- 3) Как проводится каптажирование родников?
- 4) Основные особенности подземных вод
- 5) Методы борьбы с загрязнениями подземных вод
- 6) Особенности дезинфекции шахтного колодца
- 7) Особенности забора воды из скважин
- 8) Зоны санитарной охраны подземных вод
- 9) Основные проблемы подземной воды
- 10) Горизонтальные водозаборы. Особенности забора воды

Контрольные вопросы по разделу: “Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения ”

- 1) Как организуется эксплуатация сетей водоснабжения?
- 2) Как эксплуатируются магистрали сетей водоснабжения?
- 3) Что такое санация трубопроводов?
- 4) Как происходит ремонт трубопроводов систем водоснабжения?
- 5) Что такое насосные станции и как они работают?
- 6) Особенности эксплуатации насосного оборудования станций
- 7) Как ликвидируются аварии на сетях?
- 8) Основные методы ремонта трубопроводов
- 9) По какой причине засоряется сеть?
- 10) Расскажите об оптимальных методах санации трубопроводов

Контрольные вопросы по разделу: “Эксплуатация систем и сооружений водоотведения ”

- 1) Как эксплуатируются самотечные коллекторы сетей канализации?
- 2) Как эксплуатируются напорные коллекторы сетей канализации?
- 3) Как развивается коррозия на сетях?
- 4) Методы борьбы с запахами в канализационных сетях
- 5) Как борются с запахами на насосных станциях?
- 6) Как борются с запахами на очистных сооружениях?
- 7) Как осуществляется профилактическая прочистка сетей?
- 8) Как устраняют аварии на сетях?
- 9) Какие виды материалов трубопроводов используют на сетях?
- 10) Методы снижения аварийности на сетях.

Контрольная работа по дисциплине может проводиться в форме тестирования (аудиторная форма текущего контроля) для всех форм обучения

Тесты по дисциплине для контрольной работы (Раздел “Водозаборные сооружения поверхностных источников” и раздел “Водозаборные сооружения подземных источников”)

1. Что такое водозаборное сооружение берегового типа? В чем его отличие от руслового водозаборного сооружения?

сооружение для забора природной воды, отличий нет

сооружения для приема природной воды, отличаются размерами

сооружение для очистки и приема воды, отличается в отсутствии водоприемного оголовка

сооружения для очистки и приема воды, отличается в наличии водоприемного оголовка

2. Что такое водозаборное сооружение руслового типа? В чем его отличие от берегового водозаборного сооружения?

сооружение для забора природной воды, отличий нет

сооружения для приема природной воды, отличаются размерами

сооружение для очистки и приема воды, отличается в отсутствии водоприемного оголовка

сооружения для очистки и приема воды, отличается в наличии водоприемного оголовка

3. Зачем проектируется на водных объектах водоприемный ковш. Какие его основные функции?

для улучшения забора воды, обеззараживание поверхностных вод

для улучшения забора воды, борьба с шугой и наносами

для приема воды из водохранилищ и морей, отвод морской воды от побережья

для интенсификации работы насосной станции, очищает воду от бактерий и вирусов

4. Что такое скважина и ее основное предназначение?

забор поверхностной воды и подача на орошение

забор подземной воды и подача на водозаборные сооружения

забор и накопление сточных вод с целью их переработки

забор и подача воды потребителю (при требуемом качестве воды) или на очистные сооружения

5. Что такое горизонтальный водозабор и его основное предназначение?

забор поверхностной воды и подача на орошение

забор подземной воды и подача на водозаборные сооружения

забор и накопление сточных вод с целью их переработки

забор и подача воды потребителю (при требуемом качестве воды) или на очистные сооружения

6. Что такое водоприемный ковш и для чего он служит?

сооружение для улучшения забора воды, обеззараживание поверхностных вод

сооружение для улучшения забора воды, борьба с шугой и наносами

сооружение для приема воды из водохранилищ и морей, отвод морской воды от побережья

сооружение для интенсификации работы насосной станции, очищает воду от бактерий и вирусов

7. Для чего применяется каптажный водозабор?

для доочистки сточной воды

для очистки природной воды

для забора морской воды
для забора родниковой воды

8. Для чего нужен лучевой водозабор?

для забора сточной воды
для забора подземной воды
 для забора морской воды
 для забора родниковой воды

9. Что такое грунтовые воды?

вода, залегающая на глубине 100 метров и глубже
 вода, залегающая на глубине 70 метров и глубже
вода, залегающая на глубине менее 30 метров
 вода, залегающая на глубине от 60 до 70 метров

10. В чем отличие подземной воды от поверхностной?

отличий нет
 отличаются качеством и способом забора
отличаются качеством, способом забора и методами очистки
 подземная вода является более загрязненная, чем поверхностная

11. Что такое верховодка?

самый верхний слой воды в земле, является наиболее загрязненным
 самый верхний слой воды в земле, качество хорошее
 самый нижний слой воды в земле, является наиболее загрязненным
 самый нижний слой воды в земле, является наиболее чистым видом воды

12. Что такое артезианские воды?

вода самого лучшего качества
 вода самого худшего качества
 вода по качеству аналогично поверхностным водам
 вода, которая забирается насосами с вершин гор

13. Чем отличается артезианская вода от грунтовой?

ничем
качеством и глубиной залегания
 артезианской воде необходимо обеззараживание
 грунтовая вода может забираться водозаборным сооружением берегового типа

14. Допускается ли в водозаборе перерыв в подаче воды?

допускается
нет
 допускается при определенных условиях
 допускается только в районах крайнего севера

15. Что такое шуга?

частички глины в воде
тонкий лед в воде
 частички песка в воде
 скопление водорослей

16. Где лучше на реке устанавливать водозаборное сооружение?

на перекате
на плесе
 перед побочнем
 на побочне

17. Для чего нужны решетки?

для очистки воды от мелких загрязнений
для очистки воды от крупных загрязнений
 для лучшей работы водоприемного ковша
 для лучшей работы рыбозащитных устройств

18. Для чего нужны сетки?

для очистки воды от крупных загрязнений
для очистки воды от мелких загрязнений
 для лучшей работы водоприемного ковша
 для лучшей работы рыбозащитных устройств

19. Для чего нужны рыбозащитные устройства?

для защиты водорослей и планктона от попадания в водозабор
для защиты молоди рыб от попадания в водозабор
 для защиты крупных рыб от попадания в водозабор
 для защиты водозабора от повреждения рыбами

20. На каких водозаборных сооружениях применяется плоская сетка?

на водозаборах средней производительности
на водозаборах малой производительности
 на водозаборах средней производительности
 применяется только на водохранилищных водозаборах

21. На каких водозаборных сооружениях применяется вращающаяся сетка?

на водозаборах средней производительности
на водозаборах средней и большой производительности
 на водозаборах малой производительности
 применяется только на водохранилищных водозаборах

22. Какие виды водоприемников по месту расположения Вам известны?

береговые
береговые и русловые
 русловые
 береговые, русловые, подземные

23. Как осуществляется промывка водоводов у водозаборных сооружений?

прямым током воды
прямым и обратным током воды
 обратным током воды
 их можно не промывать, если правильно подобрана незаилающая скорость

24. Когда эффективна гидроневматическая промывка?

при наличии заиления
при наличии заиления и коррозионных отложений
 при наличии коррозионных отложений
 она неэффективна, применяется только на морских водозаборах

25. Какие типы водоприемных ковшей Вам известны?

- с верховой шпорой
- с верховой и низовой шпорой
- с низовой шпорой
- с верховой, низовой и средней шпорой

26. Что такое стратификация?

- повышение температуры в водном объекте
- изменение температуры по глубине водного объекта
- понижение температуры в водном объекте
- минимальный уровень воды в водохранилище

27. Сколько зон санитарной охраны имеется на водозаборном сооружении?

- две зоны
- три зоны
- количество зон определяется расчетом
- четыре зоны

28. Возможно ли строительство в первой зоне санитарной охраны?

- нет
- да, но только для реконструкции и расширения очистных сооружений
- в зависимости от количества зон
- допускается с разрешения директора очистных сооружений

29. Можно ли рубить лес во второй зоне санитарной охраны?

- нет
- да
- частично
- с разрешения экологов

30. Зачем создаются лесные насаждения у водных объектов?

- для красоты
- для защиты водных объектов от истощения и загрязнения
- для защиты водных объектов от истощения
- для защиты водных объектов от загрязнения

Тесты по дисциплине для контрольной работы (Раздел “Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения” и раздел “Эксплуатация систем и сооружений водоотведения”)

1. В городскую канализацию отводятся:

- бытовые, дождевые и производственные сточные воды
- бытовые, дождевые сточные воды и дренаж
- бытовые и производственные сточные воды
- бытовые сточные воды и дренаж

2. Сплав в канализацию снега, пролежавшего более трех суток:

- запрещен

возможен
возможен при диаметре коллектора менее 500 мм
возможен при диаметре коллектора более 500 мм

3. Как часто производят борьбу с обрастанием водозаборов гидробионтами?

ежемесячно
ежеквартально
1 раз в год
еженедельно

4. С какой периодичностью следует замерять дебит глубоких скважинных водозаборов?

1 раз в год
1 раз в квартал
1 раз в месяц
1 раз в неделю

6. С какой периодичностью следует замерять в эксплуатационной скважине статический уровень воды?

1 раз в месяц
1 раз в 2 месяца
1 раз в квартал
1 раз в неделю

7. Чем можно замерить уровень воды в скважине?

носком
свистком
брошенной монетой
носком и брошенной монетой

8. Проведение ревизии скважин с помощью ТВ-камеры рекомендуется проводить?

каждый год
1 раз в 2 года
1 раз в 4-5 лет
каждый месяц

9. Что определяют «плоской печатью»?

глубину скважины
глубину установки насосов
глубину расположения уровня воды в скважине
глубину установки насосов и глубину скважины

10. Периодичность наружного осмотра водопроводной сети?

2 раза в месяц
1 раз в 2 месяца
1 раз в квартал
1 раза в месяц

11. Периодичность проверки вводов в здания, водосчетчиков и запорно-регулирующей арматуры?

1 раз в год
1 раз в квартал

1 раз в 3 года

1 раз в месяц

12. Работа решёток оценивается по:

Частоте отказов

Количеству отказов

Продолжительности времени работы

Количеству наработок на отказ

13. Допускаемая величина максимального зазора между стержнями механизированных решёток очистных сооружений:

10 мм

16 мм

40 мм

60 мм

14. Разрушение агрегатов (песок + твёрдая органика) происходит:

аэрацией или перемешиванием потока

возмущением потока

возмущением потока или перемешиванием потока

аэрацией

15. При каких работах не производят целевой инструктаж?

При изменении технологического процесса.

При ликвидации аварий и стихийных бедствий.

При работах на которые оформляется наряд-допуск.

При работах не связанных с прямыми обязанностями работника по специальности.

16. Укажите ширину проходов между насосами или электродвигателями в производственных помещениях сетей водоснабжения и канализации.

Не менее 0,7м.

Не более 1м.

Не менее 1м.

Не более 0.5м.

17. В каких случаях сигнализация должна предупреждать или давать информацию?

При аварийном отключении технологического оборудования, нарушении технологического процесса.

При предельных уровнях сточных вод и осадков в резервуарах, в подводящем канале зданий решеток или решеток - дробилок.

В случаях перечисленных в ответах 1 и 2 совместно.

18. Разрешается ли спуск в колодцы при осмотре водопроводных трасс?

Разрешается при определенных условиях.

Не разрешается.

Разрешается.

19. Допускается ли чистка специальной одежды растворителями, предназначенной для работы в водопроводном-канализационном хозяйстве
Допускается.

Не допускается.

Чистка допускается только при использовании в качестве растворителя-бензина.

20. Кто из работников должен проходить повторный инструктаж?

Все работники предприятия.

Работники имеющие низкую квалификацию.

Только ИТР.

21. Допускается ли применение переносных металлических лестниц для спуска в водопроводные колодцы?

Не допускается.

На стенках водопроводных колодцев устанавливаются только стальные или чугунные скобы.

Допускается

22. Кто несет ответственность за состоянием охраны труда на предприятии?

Работодатель.

Главный энергетик предприятия.

Инженер по ТБ на предприятии.

23. Укажите ширину проходов между насосами, электродвигателями и стенами производственных помещений сетей водоснабжения и канализации.

Не менее 0,5м.

Не более 0,3м.

Не регламентируется.

Не менее 0,7м.

24. Разрешается ли проводить работы если газ из колодца, камеры или емкостного сооружения не удаляется или идет его поступление?

Проводить работы разрешается не более 10 минут без перерыва, только в шланговом противогазе.

Запрещается.

Разрешается.

25. При каких условиях производится осмотр, ремонт и очистка входных решеток на всасывающих водопроводных линиях?

При остановленных насосах.

При работающих насосах если давление на всасывающих линиях не более 0, 15МПа.

При работающих насосах.

26. В каких случаях дежурные работники не должны немедленно останавливать неисправный агрегат и запускать резервный на канализационных станциях?

В агрегате явно слышится шум, стук.

Возникновение повышенной вибрации по сравнению с нормальным режимом работы.

Если увеличилась течь через сальниковые уплотнения.

Превышение номинального тока работы электродвигателей насосных агрегатов.

27. Какую высоту должны иметь ограждения водопроводные сооружения?

Не более 1м.

Высота должна быть 2,5м.

Не более 1.5м.

Высота должна быть 2м.

28. Укажите минимальный диаметр горловины колодцев на сетях канализации.

Не менее 0,5м.

Правилами не регламентируется.

Не менее 1м.

Не менее 0,7м.

Домашнее задание №1- расчет водозаборных сооружений из поверхностных источников

В состав домашнего задания 1 входит обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки, гидравлический расчет оголовка, самотечных линий, расчет сеток, описание рыбозаградителя, выбор метода промыва соросудерживающих решеток, обоснование зон санитарной охраны водозаборного узла. Объем расчетного задания 10-15 стр. пояснительной записки.

Домашнее задание №2- расчет водозаборных сооружений из подземных источников

В состав домашнего задания 2 входит расчет водозаборных скважин, расчет параметров фильтров, обоснование выбора водоподъемного устройства, обоснование выбора и описание зон санитарной охраны. Объем расчетного задания 8-10 стр. пояснительной записки.

Типовое задание на выполнение расчетных работ по дисциплине «**Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем Водоснабжения и водоотведения**» содержит цель и задачи разработки проекта водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников, необходимые исходные данные требования по составу пояснительной записки.

Расчетная работа содержит следующие обязательные основные разделы задание на проектирование, расчет основных элементов водозаборного узла, а также список используемой литературы.

Домашнее задание №3 - Техническая эксплуатация и оценка её качества.

В состав домашнего задания 3 входит выполнение расчетов по определению вероятности безотказной работы системы по вариантам, качество контрольного показателя.

В домашнее задание 3 состоит из решения 7 задач по вариантам. Оформляется на листах формата А4 в виде расчетной работы с выводами.

Домашнее задание 4 «Техническое обслуживание систем».

В состав домашнего задания 4 входит расчет графика ремонтного цикла (продолжительность текущего или капитального ремонта).

Домашнее задание 4 состоит из решения 3 задач по вариантам. Оформляется на листах формата А4 в виде расчетной работы с выводами.

Пример домашнего задания № 1

Данные для расчетов

1. Источник водоснабжения:....

2. Расчетный расход воды:....
3. Длина напорных водоводов:.....
5. Число напорных водоводов:.....
6. Пьезометрическая отметка подачи воды:.....

Данные по реке:....

1. Расход воды (средний):.....
2. Горизонты воды:
 - минимальный летний:....
 - минимальный зимний:....
 - минимальный ледохода:....
 - максимальный паводка:....
3. Река используется.....

Общие данные для водоисточника:

1. Толщина льда:....
2. Максимальная мутность воды в паводок:....
3. Длина рыб, которые в соответствии с нормами, не должны попадать в водозаборные сооружения:....

Расчет ведется по алгоритму, изложенному ниже. Теоретический материал для выполнения работы (последовательность решения задач, основные формулы и рекомендации) приведен ниже.

В обязательном порядке делается описание природного объекта с выделением его отличительных характеристик в зависимости от исходных данных.

Описываются зоны санитарной охраны источников водоснабжения, выбирается метод крепления берегов у водозаборного сооружения для предотвращения его размыва.

Данные для расчетов (ПРИМЕР)

1. Источник водоснабжения: река
2. Расчетный расход воды: $0,85 \text{ м}^3/\text{с}$
3. Длина напорных водоводов: 700 м
5. Число напорных водоводов: 2
6. Пьезометрическая отметка подачи воды: 28,3 м

Данные по реке:

1. Расход воды (средний): $120 \text{ м}^3/\text{с}$
2. Горизонты воды:
 - минимальный летний: 17,5 м
 - минимальный зимний: 17,0 м
 - минимальный ледохода: 18,0 м
 - максимальный паводка: 20,0 м
3. Река используется для водоснабжения и судоходства

Общие данные для водоисточника:

1. Толщина льда: 1 м
2. Максимальная мутность воды в паводок: 30 мг/л
3. Длина рыб, которые в соответствии с нормами, не должны попадать в водозаборные сооружения: свыше 10 мм

1. Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки

1.1. Краткая гидрологическая характеристика реки

Источником водоснабжения является река. Ее гидрологические особенности обусловлены средними климатическими условиями приема воды. Внутриводное ледообразование – умеренное, длится около 10 дней в году и прекращается с ледоставом. Ледостав средней мощности 1 метр. В водоисточнике имеется дрейсена, баянус, мидии и водоросли, присутствует небольшое количество загрязнений и сора. Отсутствует лесосплав. Есть судоходство. В летнее время – планктон до 20000 кл/мл. Наличие регулирующих водоёмов выше по течению реки обуславливает небольшую амплитуду изменений уровня воды в течение года.

1.2. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла

Выбор берега, на котором следует запроектировать водозаборное сооружение, определяется местоположением потребителя. По заданию потребитель располагается на левом берегу реки, поэтому водозаборный узел проектируется также на левом берегу реки.

Водозаборные сооружения обычно проектируются в наиболее глубоких местах русел рек, которые называются плесом. Плес располагается у вогнутого берега речной меандры. Меандрическая форма русел в большей степени свойственна малым и средним рекам. Сравнительно большим рекам, к которым относится река в районе проектирования, свойственна слабая извилистость, что и отражено на плане участка источника водоснабжения. Поэтому створ расположения водозаборных сооружений принимаем исходя из кратчайшего расстояния от наиболее глубокого места реки до максимальной береговой отметки по береговому склону.

По построенному профилю (разрез по створу) определяем, что берег является пологим ($1/m=1/4,5$).

1.3. Выбор водозаборного сооружения

В нашем случае берег пологий, следовательно, проектируем русловое водозаборное сооружение. В русло реки выносятся оголовки. На берегу проектируется береговой колодец. Оголовки с береговым колодцем могут соединяться самотечными или сифонными линиями. Так как водозаборное сооружение рассчитано на среднюю производительность (более $1 \text{ м}^3/\text{с}$ в перспективе) и должно иметь высокую степень надёжности, то оголовки с береговым колодцем соединяются самотечными линиями.

1.4. Выбор компоновки водозаборного узла

Оголовки следует размещать на отметке дна реки, обеспечивающей бесперебойный отбор воды из источника. Слой воды над оголовком должен быть не менее 0,2 м и отсчитываться от нижней кромки льда. Порог между дном и низом водоприемных окон оголовка должен быть не менее 0,5 м.

Высота водоприемных окон для водозаборных сооружений проектируется в зависимости от их производительности. Для расчетной производительности принимаем высоту водоприемных окон $h_b = 1,2 \text{ м}$. Высота потолка $h_n = 0,2 \text{ м}$.

Расчет отметки нижней кромки льда:

$$h_1 = \Gamma_n \times A$$

$$h_1 = 0,9 * 1,0 = 0,9 \text{ м,}$$

где Γ_n – плотность льда = 0,9 т/м³; A – толщина льда в реке, $A = 1,0$ м. h_1 – толщина льда под уровнем воды, м

Отметка нижней кромки льда:

$$B = H_3 - h_1$$

$$B = 17 - 0,9 = 16,1 \text{ м,}$$

где H_3 – минимальный зимний горизонт, $H_3 = 17$ м (по заданию)

Расчет отметки дна (H_d) в месте расположения оголовка:

$$H_d = H_3 - (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$$

$$H_d = 17 - (0,9 + 0,3 + 1,4 + 0,7) = 13,7 \text{ м,}$$

где h_2 – слой воды над оголовком до нижней кромки льда, $h_2 = 0,3$ м; h_3 – высота водоприемных окон с высотой потолка, $h_3 = 1,4$ м; h_4 – высота порога между дном и низом водоприемных окон, не менее 0,5 м, $h_4 = 0,7$ м.

Расчет отметки земли (H_6) у берегового колодца.

На водозаборных сооружениях малой и средней производительности, береговой колодец должен располагаться на 0,6-1,0 м выше горизонта половодья, $P = 95$ %.

$$H_6 = B + \Gamma$$

$$H_6 = 20 + 1 = 21 \text{ м,}$$

где B – максимальный горизонт паводка, 20 м (по заданию); Γ – превышение выше горизонта половодья, 0,6-1,0 м.

1.5. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения

Выбор конструкции оголовка зависит от хозяйственного назначения реки и от производительности водозаборного сооружения.

По функциональному назначению и условиям экологического равновесия в водоеме оголовки бывают с равномерными и неравномерными скоростями отбора воды.

По гидрологическим условиям оголовки проектируются обтекаемой и не обтекаемой формы в плане.

В данном проекте по совокупности признаков целесообразно запроектировать бетонный оголовок в металлической оболочке с 2-х сторонним входом и вихревой камерой, обеспечивающей равномерный отбор воды и обтекаемой формы в плане.

Береговой колодец проектируется совмещенный с насосной станцией 1-го подъема для обеспечения работы насосов «под залив».

2. Гидравлический расчёт

2.1. Гидравлический расчет оголовка

На входе оголовка оборудуется фильтрующими кассетами толщиной 200 мм, заполненными щебеночным материалом крупностью 40-60 мм.

Площадь водоприемных окон:

$$S = 1,25 * Q * K_{ct} / V_{вх},$$

где Q – расчетный расход водоприемного оголовка, $Q = 0,85 \text{ м}^3/\text{с}$ (по заданию); K_{cm} – коэффициент, учитывающий сжатие струи решеткой;

$$K_{ct} = (a_{ct} + c_{ct}) / a_{ct} = (1 + 5) / 5 = 1,2,$$

где a_{cm} – диаметр стержня решетки, $a_{cm} = 1 \text{ см}$; c_{cm} – расстояние между стержнями, $c_{cm} = 5 \text{ см}$; $V_{вх}$ – скорость входа воды в водоприемные окна, принимаем для данной реки (по п. 5.94 СНиП 2.04.02-84) $V_{вх} = 0,2 \text{ м/с}$.

$$S = 1,25 * 0,85 * 1,2 / 0,2 = 6,4 \text{ м}^2$$

Принимаем водоприемные окна размером 1,2 x 1,2 м.
Количество водоприемных окон:

$$N = S / S_1 = 8,25 / 1,44 = 4,4,$$

где S_1 – площадь одного окна, $S_1 = 1,44 \text{ м}^2$.

С учетом перспективного развития, средних условий забора воды и повышения надежности водоприемника принимаем 6 водоприемных окон (по 3 в каждой секции).

На каждое окно устанавливается фильтрующая кассета размером 1200 x 1200 мм.

Поскольку водозаборные сооружения в целях надежности их работы секционируются, проектируемый оголовок в соответствии с его производительностью должен иметь 2 секции. Секции располагаются по разные стороны оголовка и соединены каждая со своей линией.

Таким образом, фактическая скорость входа в водоприемные окна:

$$\begin{aligned} V_{вх} &= (1,25 * Q * K_{cm}) / (S_1 * n) = \\ &= 1,25 * 0,85 * 1,2 / (1,44 * 6) = 0,15 \text{ м/с}, \end{aligned}$$

где n – количество водоприемных окон; Q – расчетный расход оголовка (по заданию); S_1 – площадь одного окна; K_{cm} – коэффициент, учитывающий сжатие струи решеткой;

В случае отключения из работы (авария, тех. ремонт) одной из секций, пропускная способность оставшейся секции составит 70% от расчетного расхода, т.е. $0,7 * 0,85 = 0,6 \text{ м}^3/\text{с}$.

Скорость отбора воды составит:

$$\begin{aligned} V_{вх.ав} &= (1,25 * 0,7 * Q * K) / (S_1 * N/2) \\ V_{вх.ав} &= 1,25 * 0,7 * 0,85 * 1,2 / (1,44 * 6 / 2) = 0,21 \text{ м/с} \end{aligned}$$

Потери напора в решетке:
– при нормальной работе:

$$\begin{aligned} H_{реш} &= \xi * V_{вх}^2 / 2 * g \\ H_{реш} &= 20 * 0,15^2 / 2 * 9,8 = 0,022 \text{ м}, \end{aligned}$$

где ξ – коэффициент гидравлического сопротивления решетки,

$$\xi = b \times (a_{ст} + c_{ст})^{4/3} \times \sin \alpha,$$

где b – коэффициент, зависящий от формы стержня решетки, для круглого стержня $b = 1,79$; $a_{ст}$ – диаметр стержня решетки, $a = 1$ см; $c_{ст}$ – расстояние между стержнями, $c = 5$ см; α – угол подхода воды к решетке, $\alpha = 90^\circ$.

$$\xi = 1,79 \times (1 + 5)^{4/3} \times \sin 90^\circ = 19,5$$

– при аварии:

$$\begin{aligned} H_{реш.ав} &= \xi \times V_{ex.ав.}^2 / 2 \times g = \\ &= 19,5 \times 0,21^2 / 2 \times 9,8 = 0,044 \text{ м} \end{aligned}$$

Потери напора в фильтрующих кассетах:

В нормальном режиме:

$$h_{ф.к.} = (k_3 \times V_{вх} / k_{\phi})^2 \times s,$$

где k_3 – коэффициент загрязнения, $k_3 \leq 0,5$;

$$k_{\phi} = 18 \times p \times \sqrt{\delta},$$

p – пористость фильтра, $p = 0,4$; δ – средняя крупность заполнителя, $m = 7$ см; s – толщина кассеты, $s = 20$ см; $k_{\phi} = 18 \times 0,4 \times \sqrt{0,07} = 1,6$.

$$h_{ф.к.} = (1,5 \times 0,15 / 1,6)^2 \times 0,2 = 0,004 \text{ м}$$

При аварии:

$$h_{ф.к.ав} = (1,5 \times 0,21 / 1,6)^2 \times 0,2 = 0,008 \text{ м}$$

2.2. Гидравлический расчет самотечной линии

Самотечная линия состоит из двух водоводов по одному от каждой секции оголовка и рассчитывается на пропуск заданного (расчетного) расхода для одной секции.

Расчетный расход одной секции оголовка $Q_1 = 0,85 / 2 = 0,425 \text{ м}^3/\text{с}$.

Согласно СНиП 2.04.02-84, п. 5.99, табл. 14 для самотечных водоводов диаметром 500 – 800 мм скорость движения воды должна быть в пределах 1-1,4 м/с. Принимаем скорость потока воды $V_{сам} = 1,2 \text{ м/с}$.

Диаметр самотечных трубопроводов равен:

$$\begin{aligned} d_{сам} &= \sqrt{4 \times Q_1 / (\pi \times V_{сам})} = \\ &= \sqrt{4 \times 0,425 / (\pi \times 1,2)} = 0,67 \text{ м} \end{aligned}$$

Принимаем два трубопровода диаметром 700 мм.
Фактическая скорость воды будет равна:

$$V_{\text{сам}} = 4 \times Q1 / (\pi \times d_{\text{сам}}^2)$$

$$V_{\text{сам}} = 4 \times 0,425 / (3,14 \times 0,7^2) = 1,1 \text{ м/с}$$

Скорость воды по одному трубопроводу в аварийной ситуации при пропуске 70% от расчетного расхода:

$$\begin{aligned} V_{\text{сам.ав}} &= 4 \times 0,7 \times Q1 / (\pi \times d_{\text{сам}}^2) = \\ &= 4 \times 0,7 \times 0,85 / (3,14 \times 0,7^2) = 1,55 \text{ м/с} \end{aligned}$$

Потери напора в вихревой камере:

$$h_{\text{в.к.}} = \xi \times V_{\text{сам}}^2 / 2 \times g,$$

где ξ – коэффициент суммарных потерь в вихревой камере, $\xi = 3-3,2$.
– в нормальном режиме:

$$h_{\text{в.к.}} = 3 \times 1,1^2 / 2 \times 9,8 = 0,185 \text{ м};$$

– при аварии:

$$h_{\text{в.к.ав}} = 3 \times 1,55^2 / 2 \times 9,8 = 0,367 \text{ м.}$$

Потери напора на местные сопротивления в самотечной линии:
– при нормальной работе:

$$h_{\text{м}} = \sum k \times V_{\text{сам}}^2 / (2 \times g)$$

$$h_{\text{м}} = 0,96 \times 1,1^2 / (2 \times 9,8) = 0,06 \text{ м,}$$

где $\sum k$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений в самотечной линии: поворот на 45° – $k_{45^\circ} = 0,43$, задвижка – $k_z = 0,1$, $\sum k = 2 \times 0,43 + 0,1 = 0,96$;
– при аварийной работе:

$$\begin{aligned} h_{\text{м.ав}} &= \sum k \times V_{\text{сам.ав}}^2 / (2 \times g) = \\ &= 0,96 \times 1,55^2 / (2 \times 9,8) = 0,12 \text{ м.} \end{aligned}$$

Потери напора по длине самотечного трубопровода:
– при нормальном режиме:

$$h_{\text{сам}} = i \times l = 0,002 \times 75 = 0,15 \text{ м,}$$

где i – гидравлические потери на 1 м длины, для $d_{\text{сам}} = 700$ мм и $V_{\text{сам}} = 1,1$ м/с по таблицам Шевелева $1000i = 2,0183$; l – длина самотечного трубопровода, $l = 75$ м.
– при аварийном режиме:

$$h_{\text{сам.ав}} = 0,00396 \times 75 = 0,30 \text{ м.}$$

Суммарные потери напора:

– в нормальном режиме:

$$\begin{aligned}\Sigma h &= h_{\text{реш}} + h_{\text{ф.к}} + h_{\text{в.к}} + h_{\text{сам}} + h_{\text{м}} = \\ &= 0,022 + 0,004 + 0,185 + 0,06 + 0,15 = 0,42 \text{ м};\end{aligned}$$

– при аварии:

$$\begin{aligned}\Sigma h_{\text{ав}} &= h_{\text{реш.ав}} + h_{\text{ф.к.ав}} + h_{\text{в.к.ав}} + h_{\text{сам.ав}} + h_{\text{м.ав}} = \\ &= 0,044 + 0,008 + 0,367 + 0,12 + 0,30 = 0,84 \text{ м}.\end{aligned}$$

3. Расчет сеток

Для водозаборных сооружений малой производительности (менее 1 м³/с) проектируются плоские сетки, для сооружений средней и высокой производительности – вращающиеся сетки. С учетом перспективного развития принимаем вращающиеся сетки с внешним подводом и боковым отводом воды.

Площадь водоприемных сеток S_c :

$$\begin{aligned}S_c &= \frac{Q}{V_c \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3} = \\ &= \frac{0,85}{0,8 \cdot 0,694 \cdot 0,85 \cdot 0,75} = 2,4 \text{ м}^2\end{aligned}$$

где V_c – скорость течения воды в ячейках сетки 0,8 м/с; η_1 – коэффициент стеснения живого сечения сетки проволокой, определяемый из выражения:

$$\eta_1 = \frac{b^2}{(b+d)^2} = \frac{5^2}{(5+1)^2} = 0,694,$$

d – диаметр проволоки полотна сетки, $d = 1$ мм; b – размер ячейки сетки в свету, $b = 5$ мм; η_2 – коэффициент загрязнения сетки, равный 0,85; η_3 – коэффициент уменьшения площади сетки опорными рамками и шарнирами, равный 0,75;

Принимаем 2 вращающиеся водоочистные сетки марки ТН-1500, шириной $B = 1500$ мм.

Высота части сетки, находящаяся под водой:

$$h_c = (2,4 / 2) / 1,5 = 0,8 \text{ м}.$$

Определим скорость прохождения воды через сетки при аварии:

$$V_{\text{с.ав}} = 0,7 \times Q / (S_1 \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3)$$

$$V_{\text{с.ав}} = 0,7 \times 0,85 / ((1,5 \times 0,8) \times 0,8 \times 0,694 \times 0,75) = 1,12 \text{ м/с}$$

Потери напора в сетке:

– при нормальном режиме:

$$H = \xi \times Vc^2 / (2 \times g)$$

$$H = 0,34 \times 0,8^2 / (2 \times 9,8) = 0,01 \text{ м,}$$

где ξ – коэффициент потерь напора в сетке, $\xi = 0,34$;

– при аварии:

$$H_{c.ав} = \xi \times V_{c.ав}^2 / (2 \times g) =$$

$$= 0,34 \times 1,21^2 / (2 \times 9,8) = 0,02 \text{ м.}$$

4. Описание рыбозаградителя

По постановлению Совета министров РФ, все водозаборные сооружения проектируются и эксплуатируются совместно с рыбозаградителями.

В проекте применен рыбозаградитель фильтрующего типа. Он представляет съемные кассеты с загрузкой гравием крупностью 50 – 70 мм. Дополнительно применяется гидравлический рыбозаградитель. Он представляет собой перфорированные трубы в два ряда окольцовывающие оголовки, в которые подается сжатый воздух. Таким образом, вокруг оголовка на период нереста рыбы создается водно-воздушная завеса. В остальное время (после нереста) рыбозащита достигается за счет малых скоростей отбора воды, обеспечиваемых рыбозаградительными фильтрами.

5. Промывка сороудерживающих решеток

В проекте водозаборного сооружения заложена импульсная промывка сороудерживающих решеток оголовка. Над стояком самотечной линии смонтирована промывная колонка, заряжаемая от вакуум-насоса. Устройство для разрядки вакуум-колонны создает ударную волну, очищающую решетки от налипшего на них мусора, шуги, листьев, веток, водорослей и других плавающих предметов.

Промывка производится профилактически 1 раз в год после окончания половодья, если река мутная, то промывка производится чаще при заносимости лотка трубы. Прямая промывка применяется только для удаления наносов из трубы.

Порядок прямой промывки: первым этапом промывается верховая самотечная линия, для этого закрывается задвижка на низовой самотечной линии. В водоприёмном сеточном отделении берегового колодца отрываются 6 перепускных окон. В работу помимо рабочих насосов включаются все резервные насосы. В камере переключения закрываются задвижки на напорных трубопроводах и задвижка на сбросной линии.

Расход воды, увеличенный по сравнению с обычным примерно в 1,8 раза, собирается минуя сетки и через напорные коммуникации сбрасывается в реку. После окончания промывки иловые насосы насосной станции первого подъема очищают приямки водоприёмно-сеточного отделения от песка.

Вторым этапом промывается низовая самотечная линия, порядок промывки тот же.

6. Крепление берегов у водозаборного сооружения

Крепятся дно реки и водоприемника, заливаемый водой склон, подводный склон и незаливаемый водой склон.

Вокруг оголовка набрасывается рваный камень, толщиной слоя 30 см.

Для укрепления склона на 60 см срезается грунт, затем в этот котлован укладывается послойно 30 см слой гравия и 30 см слой монолитного железобетона. Вместо монолитного ж/б может быть применено мощение или толстое асфальтовое покрытие. На дне склона в

месте окончания покрытия для предотвращения его сползания устраивается упор из ж/б блоков, заглубляемых в грунт.

Незаливаемый водой склон подвержен эрозии от дождя и ветра, для защиты на него укладывают дерн, либо сеется трава с последующим высаживанием кустарника.

7. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла

Зона первого пояса санитарной охраны огораживает площадь: 100 м ниже по течению реки от створа водозаборного узла; 300 м выше по течению; до середины реки от левого берега к правому; до границы заливаемой поймы левого берега. Зона охраняется. В ней запрещено всякого рода строительство и пребывание людей помимо обслуживающего персонала. Зона второго пояса санитарной охраны простирается на 4 км выше по течению реки от границ зоны первого пояса. В ней устанавливается контрольный режим, соответствующий требованиям СНиП 2.04.02-84.

Пример домашнего задания № 2

Данные для расчетов (ПРИМЕР)

1. источник водоснабжения....
2. расчетный расход воды объекта водоснабжения и режим ее подачи....
3. отметка уровня земли.....
4. отметка статического горизонта воды....
5. подземные воды.....
6. мощность водоносного горизонта.....
7. водоносный горизонт сложен из.....
8. коэффициент фильтрации.....
9. удельный дебит.....
10. коэффициент пьезопроводности.....
11. система скважин.....

Расчет ведется по алгоритму, изложенному ниже. Теоретический материал для выполнения работы (последовательность решения задач, основные формулы и рекомендации) приведен ниже.

Данные для расчетов

1. источник водоснабжения скважины;
2. расчетный расход воды объекта водоснабжения и режим ее подачи $75475 \text{ м}^3/\text{сут}$;
3. отметка уровня земли 103,2 м;
4. отметка статического горизонта воды 44 м;
5. подземные воды напорные;
6. мощность водоносного горизонта 37 м;
7. водоносный горизонт сложен из известняка;
8. коэффициент фильтрации 0,1 м/сут;
9. удельный дебит 6,35 л/с;
10. коэффициент пьезопроводности $10^6 \cdot 10^{-4}$;
11. система скважин площадная.

Целью работы является гидравлический расчет скважин, определение размеров сооружений и их конструктивных частей, компоновка водозабора.

Использование подземных вод для целей водоснабжения определяется законодательными, нормативными актами государства и условиями формирования и залегания различных категорий подземных вод: характеристикой водоупоров и кровли водоносных пластов, мощностью последних, составом и свойствами водовмещающих пород, спецификой формирования водоносных горизонтов, особенностями источников их питания и др.

Подземные воды на территории России находятся в собственности государства. Их использование в народном хозяйстве регламентируется Водным Кодексом РФ.

Для проектирования и сооружения эксплуатационных подземных водозаборных сооружений, а также для переоборудования разведочных скважин в эксплуатационные требуется разрешение федеральных органов геологии или территориальных производственных геологических объединений, местных органов государственного санитарного надзора и органов по регулированию использования и охране вод.

1. Расчет водозаборных скважин

Водозаборная скважина в соответствии с требованиями бурения и геологии имеет телескопическую конструкцию. Самая нижняя часть скважины служит отстойником. Над отстойником находится водоприемная часть скважины - фильтр, через который вода из водоносного пласта попадает в ее рабочую зону. Выше водоприемной части скважины располагаются колонны обсадных труб, которые с одной стороны, удерживают стенки скважины от обрушения, а с другой - служат для размещения в них водоприемных труб и насосов.

Количество проектируемых рабочих эксплуатационных скважин определяется из условия обеспечения суточной водопотребности объекта водоснабжения $Q_{ов}$ с учетом расхода на собственные нужды водозабора и очистной станции по формуле:

$$n_p = \frac{Q_{ов}}{t \cdot Q}$$

где t - продолжительность работы скважины в течении суток, час; $Q = 160 \text{ м}^3/\text{час}$ - подача одной скважины

$$n_p = \frac{75475}{24 \cdot 160} = 20 \text{ шт.}$$

В соответствии со СНиП2.04.02-84* п. 5.13 принимаем 4 резервных скважины.

Водозаборные скважины следует располагать так, чтобы расстояние между ними было минимальным, но с учетом их возможного взаимодействия. Величиной, определяющей допустимое расстояние между скважинами, является радиус их влияния R , который определяем по формуле:

$$R = 10 \cdot S \sqrt{K_\phi} + r$$

где r - радиус скважины

$$R = 10 \cdot 7 \cdot \sqrt{0,5} + 0,162 = 50 \text{ м}$$

Принимаем расстояние между скважинами 100 м.

2. Расчет параметров фильтра

Фильтры водяных скважин должны обеспечивать приток расчетного количества воды со скоростями, не превышающими допустимые, задерживать глинистые, пылеватые и песчаные частицы из водоносного горизонта, не коррозировать и не ухудшать качество воды за счет увеличения содержания железа или других компонентов разрушения материала фильтра.

Принимаем перфорированный фильтр.

Длина рабочей водоприемной части фильтра $l_{\phi} = 18\text{м}$.

Диаметр фильтра $D_{\phi} = 324\text{мм}$.

Скорость фильтрации:

$$v_{\phi} = 65 \sqrt[3]{K_{\phi}} = 65 \sqrt[3]{0,5} = 51,6 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Скважность перфорированных фильтров $C_n = 20\%$

Площадь одного каркасного отверстия в каркасе трубы:

$$f_0 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 1,5^2}{4} = 1,766 \text{ мм}^2$$

где d - диаметр отверстий

Площадь всех отверстий в каркасе трубы:

$$F_0 = 3140 \cdot p_c \cdot D_{\phi} = 3140 \cdot 0,2 \cdot 0,324 = 203,47 \text{ м}^2$$

Количество отверстий на 1 п.м. трубы:

$$N = \frac{F_0}{f_0} = \frac{203,47 \cdot 10^6}{1,766} = 115 \cdot 10^6$$

Расстояние между центрами в горизонтальном ряду:

$$e_2 = 2d = 2 \cdot 1,5 = 3 \text{ мм}$$

Количество отверстий в горизонтальном ряду:

$$n_2 = \frac{\pi \cdot D_{\phi}}{e_2} = \frac{3,14 \cdot 324}{3} = 339$$

Число горизонтальных рядов на 1 п.м. трубы:

$$M = \frac{N}{n_2} = \frac{115 \cdot 10^6}{339} = 339233$$

Расстояние между осями горизонтальных рядов:

$$e_6 = \frac{1000}{M} = \frac{1000}{339233} = 0,003 \text{ мм}$$

3. Водоподъемное оборудование

Производительность насоса одиночной скважины $Q = 160 \text{ м}^3/\text{час}$

Требуемый напор насоса, расположенного в эксплуатационной колонне, определяется:

$$H_{\text{нас}} = h_n + H_z + h_g$$

где h_n - потери напора во всасывающих коммуникациях насоса, H_z - геодезическая высота водоподъема, h_g - потери напора в водоподъемной трубе, арматуре и водоводе до места водоподачи

$$H_{\text{нас}} = 3 + (102,5 - 51) + 20 = 74,5 \text{ м}$$

Подбираем насос марки 1ЭЦВ12-160-100.

4. Зоны санитарной охраны

4.1. Границы зон санитарной охраны

Санитарная охрана источников питьевого водоснабжения осуществляется путем организации на водосборных бассейнах зон санитарной охраны.

Зона санитарной охраны включает в себя три пояса.

Первый пояс охватывает территорию, на которой располагаются скважины и связанные с ними насосные станции.

Границы первого пояса устанавливаются на расстоянии 30 м от крайних водозаборных сооружений.

Второй пояс представляет собой территорию, для которой вводятся определенные ограничения ее использования с тем, чтобы предотвратить возможность загрязнения эксплуатируемого водоносного пласта.

Границы второго пояса зоны устанавливаются расчетом, учитывающим время продвижения микробного загрязнения воды до водозабора.

Граница третьего пояса определяется расчетом, учитывающим время продвижения химического загрязнения воды до водозабора, которое должно быть больше принятой продолжительности эксплуатации водозабора, но не менее 25 лет.

4.2. Санитарные мероприятия на территории зон

Территория первого пояса зоны должна быть спланирована, огорожена и озеленена. Для территории первого пояса должна предусматриваться сторожевая (тревожная) сигнализация.

На территории первого пояса:

- 1) запрещаются:
 - все виды строительства, за исключением реконструкции или расширения основных водопроводных сооружений;
 - размещение жилых и общественных зданий, проживание людей, в том числе работающих на водопроводе;
 - прокладка трубопроводов различного назначения, за исключением трубопроводов, обслуживающих водопроводные сооружения;
- 2) должно быть обеспечено отведение поверхностных вод за пределы первого пояса;
- 3) допускаются только рубки ухода за лесом и санитарные рубки леса.

На территории второго пояса:

1) надлежит:

- осуществлять регулирование отведения территории для населенных пунктов, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений, промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также возможных изменений технологии промышленных предприятий, связанных с повышением степени опасности загрязнения источника водоснабжения сточными водами;

- благоустраивать промышленные, сельскохозяйственные и другие предприятия, населенные пункты и отдельные здания, предусматривать организованное водоснабжение, канализование, устройство водонепроницаемых выгребов, организацию отвода загрязненных поверхностных сточных вод и др.;

- производить только рубки ухода за лесом и санитарные рубки леса;

- осуществлять выявление, тампонаж или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, создающих опасность загрязнения используемого водоносного горизонта;

- регулирование бурения новых скважин;

2) запрещается:

- загрязнение территории мусором, нечистотами, навозом, промышленными отходами и др.;

- размещение складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей, шламохранилищ, и других объектов, которые могут вызвать химические загрязнения источника водоснабжения;

- размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, ЗПО, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, которые могут вызвать микробное загрязнение источника водоснабжения;

- применение удобрений и ядохимикатов;

- закачка отработавших вод в подземные пласты, подземного складирования твердых отходов и разработка недр земли, а также ликвидация поглощающих скважин, которые могут загрязнить водоносные пласты.

На территории третьего пояса:

1) надлежит:

- осуществлять регулирование отведения территории для населенных пунктов, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений, промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также возможных изменений технологии промышленных предприятий, связанных с повышением степени опасности загрязнения источника водоснабжения сточными водами;

- осуществлять выявление, тампонаж или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, создающих опасность загрязнения используемого водоносного горизонта;

- регулирование бурения новых скважин;

2) запрещается:

- размещение складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей, шламохранилищ, и других объектов, которые могут вызвать химические загрязнения источника водоснабжения;

- закачка отработавших вод в подземные пласты, подземного складирования твердых отходов и разработка недр земли, а также ликвидация поглощающих скважин, которые могут загрязнить водоносные пласты.

Пример домашнего задания № 3

1. Определить качество эксплуатации водопроводных задвижек по показателю безотказности, если согласно эксплуатационным данным в течении года (8760 часов) количество работоспособных задвижек изменилось от $N_n=70$ до $N_k=64$ шт.

2. Определить контрольное значение вероятности безотказной работы водозаборного узла. Объект выполнен по последовательной схеме. Продолжительность работы объекта в течении года составляет $t=800$ часов.

Пример домашнего задания № 4

Произвести проверку безотказности работы сооружений и механизмов. Определить вероятность отказа сооружения в течение ремонта по вариантам.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем Водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, Е. В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата, направление 270800 "Строительство", профиль "Водоснабжение и водоотведение" / Е. В. Орлов; Московский государственный строительный университет; [рец.: И. И. Павлинова, В. А. Харьков]. - Москва: МГСУ, 2013. - 99 с.	25
2	Т. Г. Федоровская Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [и др.]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с.	47
3	Павлинова И.И., Баженов В.И., Губий И.Г. Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2013. - 472 с.	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
3	Павлинова, И. И. Совершенствование методов биотехнологий в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : [монография] / И. И. Павлинова, Л. С. Алексеев, М. А. Неверова ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2014. - 147 с.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%20202/93.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Орлов, О. Н. Зубарева ; [рец. А. П. Андрианов]. - Электрон. текстовые дан. (0,8Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/11.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1329

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем Водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем Водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02	Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	А.В. Бусахин
преподаватель		А.Ю. Кашуркин
доцент	к.т.н.	А.А. Фролова

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области изготовления, заготовительных, монтажных, пусконаладочных работ, проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию систем ТГС и ОиВ.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает действующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы РФ и ТС ЕАЭС в области проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ</p> <p>Знает информационные базы данных для поиска действующих нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к системам ТГС и ОиВ</p> <p>Имеет навыки поиска и выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ</p>
ПК-9. Способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	<p>Знает требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ</p> <p>Знает технологию монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ</p> <p>Знает организацию технологических процессов при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ</p> <p>Знает правила входящего контроля материалов и оборудования систем ТГС и ОиВ, промежуточного контроля, составления актов итогового контроля результатов выполненных работ, состав исполнительной и приемосдаточной документации</p> <p>Имеет навыки монтажного проектирования системы отопления с составлением заказной спецификации</p> <p>Имеет навыки монтажного проектирования системы вентиляции и кондиционирования воздуха с составлением заказной спецификации</p> <p>Имеет навыки составления технологической карты на процесс производства монтажных работ заданного объекта</p>
ПК-10. Знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере	<p>Знает требования Градостроительного кодекса РФ и других нормативно-правовых и нормативно-технических документов по допускам и ответственности при производстве проектных и строительно-монтажных работ</p> <p>Знает способы обеспечения безопасных методов ведения работ,</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	<p>влияющих на безопасность в строительстве</p> <p>Знает состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ТГС и ОиВ</p> <p>Имеет навыки выбора численного и квалификационного состава монтажников, инструмента, оснастки и составления графика поставки материалов и оборудования</p> <p>Имеет навыки расчета почасовой и тарифной ставки на выполнение отдельных видов работ и составления задания на выполнение работ с учетом производительности труда и фонда оплаты</p> <p>Имеет навыки расчета заработной платы</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Нормативные документы в строительстве	6	8		6					<i>Домашнее задание №1 (р.1)</i> <i>Домашнее задание №2 (р.2,3)</i> <i>Домашнее задание №3 (р.2,4)</i> <i>Домашнее задание №4 (р.1-6)</i> <i>Контрольная работа (р.1-6)</i>
2	Технологическое проектирование	6	8		6					
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	6	8		6					
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	6	8		6		109	27		
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	6	8		4					
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	6	8		4					
	Итого:	6	48		32			109	27	<i>Дифференцированный зачет</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Нормативные документы в строительстве	10								<i>Домашнее задание №1 (р.1)</i> <i>Домашнее задание №2 (р.2,3)</i> <i>Домашнее задание №3 (р.2,4)</i> <i>Домашнее задание №4 (р.1-6)</i> <i>Контрольная работа (р.1-6)</i>
2	Технологическое проектирование	10								
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	10	2		2		208	4		
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	10								
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные	10								

	работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения								
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	10							
	Итого:	10	2		2			208	4

Дифференцированный зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Разработка проектно-сметной документации.
2	Технологическое проектирование	Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование систем отопления и вентиляции.
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	Классификация применяемых материалов и оборудования систем отопления и теплоснабжения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов запорно-регулирующей арматуры. Монтаж отопительных приборов. Монтаж систем теплоснабжения. Монтаж ИТП. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем отопления и теплоснабжения. Требования охраны труда при производстве работ.
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Классификация применяемых материалов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов. Установка клапанов противопожарных, регулирующих устройств систем автоматики. Монтаж металлических воздухопроводов. Монтаж воздухопроводов из неметаллических материалов. Монтаж вентиляционного оборудования. Монтаж кондиционеров. Монтаж пылеулавливающих устройств. Монтаж оборудования в приточных вытяжных камерах. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания. Монтаж регулирующих устройств. Способы борьбы с шумом. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Требования охраны труда при производстве работ.
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация	Классификация применяемых материалов и оборудования систем газопотребления и газораспределения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов

	систем газопотребления и газораспределения	газопотребления и газораспределения. Монтаж газовой сети. Монтаж газопотребляющего оборудования. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Требования охраны труда при производстве работ.
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	Классификация применяемых материалов и оборудования котельных установок. Приемка оборудования и строительной части под монтаж. Монтаж секционных котлов. Монтаж водотрубных котлов из отдельных элементов. Блочный монтаж водотрубных котлов. Монтаж трубопроводов. Монтаж вспомогательного оборудования. Обмуровочные работы. Щелочение и паровое опробование котлов ДКВР. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации котельных установок. Требования охраны труда при производстве работ.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование систем отопления и вентиляции.
2	Технологическое проектирование	
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Требования обеспечения пожарной безопасности на объектах при проектировании, монтаже и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Требования по допускам к видам строительного-монтажных работ и обеспечение безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации систем ТГС и ОиВ в сейсмоопасных районах и в условиях вечной мерзлоты.
2	Технологическое проектирование	Составляющие элементы типовой технологической карты. Порядок ее составления.
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы отопления, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительного-монтажных работ.

		Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы вентиляции, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Особенности обеспечения безопасности монтажа и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Способы присоединения к существующим сетям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Поквартирные системы теплоснабжения, способы отвода продуктов сгорания. Особенности монтажа. Требования пожарной безопасности. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения домашних заданий.
2	Технологическое проектирование	
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Технологическое проектирование	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Разработка проектно-сметной документации. Требования обеспечения пожарной безопасности на объектах при проектировании, монтаже и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Требования по допускам к видам строительно-монтажных работ и обеспечение безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации систем ТГС и ОиВ в сейсмоопасных районах и в условиях вечной мерзлоты.
2	Технологическое проектирование	Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование систем отопления и вентиляции. Составляющие элементы типовой технологической карты. Порядок ее составления.

3	<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения</p>	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования систем отопления и теплоснабжения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов запорно-регулирующей арматуры. Монтаж отопительных приборов. Монтаж систем теплоснабжения. Монтаж ИТП. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем отопления и теплоснабжения. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы отопления, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.</p>
4	<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов. Установка клапанов противопожарных, регулирующих устройств систем автоматики. Монтаж металлических воздухопроводов. Монтаж воздухопроводов из неметаллических материалов. Монтаж вентиляционного оборудования. Монтаж кондиционеров. Монтаж пылеулавливающих устройств. Монтаж оборудования в приточных вытяжных камерах. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания. Монтаж регулирующих устройств. Способы борьбы с шумом. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы вентиляции, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.</p>
5	<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения</p>	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования систем газопотребления и газораспределения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов газопотребления и газораспределения. Монтаж газовой сети. Монтаж газопотребляющего оборудования. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p>

		Составление актов по результатам работ. Особенности обеспечения безопасности монтажа и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Способы присоединения к существующим сетям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	Классификация применяемых материалов и оборудования котельных установок. Приемка оборудования и строительной части под монтаж. Монтаж секционных котлов. Монтаж водотрубных котлов из отдельных элементов. Блочный монтаж водотрубных котлов. Монтаж трубопроводов. Монтаж вспомогательного оборудования. Обмуровочные работы. Щелочение и паровое опробование котлов ДКВР. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации котельных установок. Требования охраны труда при производстве работ. Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Поквартирные системы теплоснабжения, способы отвода продуктов сгорания. Особенности монтажа. Требования пожарной безопасности. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещенные в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02	Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы РФ и ТС ЕАЭС в области проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ	1	Домашнее задание №1, Дифференцированный зачет
Знает информационные базы данных для поиска действующих нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к системам ТГС и ОиВ	1	Домашнее задание №1, Дифференцированный зачет

Имеет навыки поиска и выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ	1, 3, 4, 5, 6	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, Домашнее задание №3, Домашнее задание №4
Знает требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контрольная работа, Домашнее задание №4, Дифференцированный зачет
Знает технологию монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ	3, 4, 5, 6	Контрольная работа, Домашнее задание №2, Домашнее задание №3, Домашнее задание №4, Дифференцированный зачет
Знает организацию технологических процессов при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ	1, 3, 4, 5, 6	Контрольная работа, Домашнее задание №2, Домашнее задание №3, Домашнее задание №4, Дифференцированный зачет
Знает правила входящего контроля материалов и оборудования систем ТГС и ОиВ, промежуточного контроля, составления актов итогового контроля результатов выполненных работ, состав исполнительной и приемосдаточной документации	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
Имеет навыки монтажного проектирования системы отопления с составлением заказной спецификации	3	Домашнее задание №2
Имеет навыки монтажного проектирования системы вентиляции и кондиционирования воздуха с составлением заказной спецификации	4	Домашнее задание №3
Имеет навыки составления технологической карты на процесс производства монтажных работ заданного объекта	2	Домашнее задание №4
Знает требования Градостроительного кодекса РФ и других нормативно-правовых и нормативно-технических документов по допускам и ответственности при производстве проектных и строительно-монтажных работ	1, 2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
Знает способы обеспечения безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве	1, 3, 4, 5, 6	Дифференцированный зачет
Знает состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ТГС и ОиВ	1	Дифференцированный зачет
Имеет навыки выбора численного и квалификационного состава монтажников, инструмента, оснастки и составления графика поставки материалов и оборудования	1, 2, 3, 4, 5, 6	Домашнее задание №4
Имеет навыки расчета почасовой и тарифной ставки на выполнение отдельных видов работ и составления задания на выполнение работ с учетом производительности труда и фонда оплаты	1, 2	Домашнее задание №4
Имеет навыки расчета заработной платы	1, 2, 3, 4, 5, 6	Домашнее задание №4

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Нормативные документы в строительстве	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие нормативно-правовые и нормативно-технические документы регламентируют требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ? Их основные положения. 2. Состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ТГС и ОиВ. 3. Какие должны быть соблюдены требования обеспечения пожарной безопасности на объектах при проектировании, монтаже и эксплуатации систем ТГС и ОиВ? 4. Требования по допускам к видам строительно-монтажных работ и обеспечение безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве. 5. Основные понятия и взаимоотношения «Инвестор», «Заказчик», «Генподрядчик», «Субподрядчик».

		<p>6. Пуск систем отопления в зимний период и районах крайнего севера.</p> <p>7. Производство монтажа трубопроводов в условиях вечной мерзлоты.</p> <p>8. Проектная документация в строительстве. ПОС, ПОР, ППР.</p>
2	Технологическое проектирование	<p>9. Технология организации заготовительного производства.</p> <p>10. Технология производства работ при реконструкции действующих систем ТГС и ОиВ.</p> <p>11. Контроль строительных процессов и качества работ.</p> <p>12. Разработка технологических карт (схем), графиков производства работ.</p> <p>13. Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки.</p> <p>14. Монтажные элементы систем ТГС и ОиВ. Расчёт строительных, монтажных и заготовительных длин.</p>
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	<p>15. Классификация применяемых материалов и оборудования систем отопления и теплоснабжения.</p> <p>16. Заготовительные работы к монтажу систем центрального отопления.</p> <p>17. Изготовление монтажных участков и деталей из стальных труб (основные технологические операции).</p> <p>18. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов запорно-регулирующей арматуры.</p> <p>19. Последовательность работ при монтаже отопительных приборов.</p> <p>20. Последовательность работ при монтаже систем теплоснабжения.</p> <p>21. Подсоединение тепловых сетей к действующим сетям.</p> <p>22. Последовательность работ при монтаже ИТП.</p> <p>23. Испытание, наладка и сдача в эксплуатацию систем центрального отопления.</p> <p>24. Прокладка подземных трубопроводов (подготовительные работы, монтаж, изоляционные работы, испытания, сдача в эксплуатацию).</p> <p>25. Тепловая изоляция систем центрального отопления (классификация, испытание).</p> <p>26. Применяемые инструменты и оснастка для обеспечения качества производимых работ по монтажу систем отопления.</p> <p>27. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>28. Составление актов по результатам работ.</p> <p>29. Составление монтажной схемы системы отопления, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки.</p> <p>30. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем отопления.</p> <p>31. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем теплоснабжения.</p>
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>32. Виды и характеристики воздуховодов для систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>33. Заготовительные работы к монтажу систем вентиляции.</p> <p>34. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>35. Установка клапанов противопожарных, регулирующих устройств систем автоматики.</p> <p>36. Способы соединения и монтажа воздуховодов.</p>

		<p>37. Монтаж вентиляционного оборудования (последовательность, испытания, сетевое оборудование). Способы борьбы с шумом.</p> <p>38. Монтаж кондиционеров.</p> <p>39. Пуск, испытания, наладка вентиляционных систем. Способы борьбы с шумом.</p> <p>40. Монтаж пылеулавливающих устройств.</p> <p>41. Монтаж оборудования в приточных вытяжных камерах.</p> <p>42. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания.</p> <p>43. Последовательность работ при монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>44. Применяемые инструменты и оснастка для обеспечения качества производимых работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>45. Порядок сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>46. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>47. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>48. Составление актов по результатам работ.</p> <p>49. Составление монтажной схемы системы вентиляции, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки.</p>
5	<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения</p>	<p>50. Классификация применяемых материалов и оборудования систем газопотребления и газораспределения.</p> <p>51. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов газопотребления и газораспределения.</p> <p>52. Последовательность работ при монтаже систем газовой сети.</p> <p>53. Последовательность работ при монтаже газопотребляющего оборудования.</p> <p>54. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>55. Монтаж систем внутреннего газоснабжения (подготовительные работы, монтаж, испытания, сдача в эксплуатацию).</p> <p>56. Подсоединение газовых сетей к действующим сетям.</p> <p>57. Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ по монтажу систем газопотребления и газораспределения.</p> <p>58. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения.</p> <p>59. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>60. Составление актов по результатам работ.</p>
6	<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок</p>	<p>61. Монтаж чугунных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).</p> <p>62. Монтаж стальных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).</p> <p>63. Монтаж секционных котлов.</p> <p>64. Монтаж водотрубных котлов из отдельных элементов.</p> <p>65. Блочный монтаж водотрубных котлов.</p> <p>66. Монтаж трубопроводов.</p> <p>67. Монтаж вспомогательного оборудования.</p> <p>68. Обмуровочные работы.</p> <p>69. Щелочение и паровое опробование котлов ДКВР.</p>

		<p>70. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации котельных установок.</p> <p>71. Требования охраны труда при производстве работ по монтажу котельного оборудования.</p> <p>72. Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда.</p> <p>73. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>74. Составление актов по результатам работ.</p> <p>75. Поквартирные системы теплоснабжения, способы отвода продуктов сгорания. Особенности монтажа. Требования пожарной безопасности.</p>
--	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения;
- домашнее задание №1 в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения;
- домашнее задание №2 в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения;
- домашнее задание №3 в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения;
- домашнее задание №4 в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

В рамках домашнего задания №1 обучающийся должен выполнить поиск нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ и выбрать требования по заданной теме домашнего задания.

Примерные темы для домашнего задания №1:

1. Разбивка здания на пожарные отсеки;
2. Виды лестничных клеток по задымляемости;
3. Категории пожароопасности помещений;
4. Требования к транзитным воздуховодам;
5. Требования к транзитным трубопроводам системы отопления (теплоснабжения, холодоснабжения, дренажа);
6. Требования к системам дымоудаления;
7. Требования к системам подпора воздуха;
8. Виды огнезащиты воздухопроводов;
9. Требования к противопожарным клапанам систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
10. Требования к плотности воздухопроводов;
11. Требования по шумовым характеристикам к инженерному оборудованию систем ТГС и ОиВ;

12. Виды хладагентов;
13. Утилизация фреонов;
14. Требования к качеству воздуха для жилых и общественных зданий;
15. Требования к качеству воздуха для промышленных объектов.

Тема домашнего задания №2: «Монтажная схема системы отопления гражданского здания»

Типовое домашнее задание:

В качестве исходных данных обучающемуся задается участок спроектированной ранее в рамках выполнения КП по дисциплине «Отопление» системы отопления.

Обучающийся должен составить монтажную схему с разбивкой на элементы, выбрать способы соединения, составить заказную спецификацию. Рассчитать объемы необходимых материалов.

Тема домашнего задания №3: «Монтажная схема системы вентиляции или кондиционирования воздуха гражданского здания»

Типовое домашнее задание:

В качестве исходных данных обучающемуся задается участок спроектированной ранее в рамках выполнения КП по дисциплине «Вентиляция и кондиционирование» системы вентиляции или кондиционирования воздуха гражданского здания.

Обучающийся должен составить монтажную схему с разбивкой на элементы, выбрать способы соединения, составить заказную спецификацию. Рассчитать объемы необходимых материалов.

Тема домашнего задания №4: «Разработка типовой технологической карты заданного элемента системы ТГС и ОиВ».

Типовое домашнее задание:

В качестве исходных данных обучающемуся задается элемент системы ТГС и ОиВ.

Для заданного элемента обучающийся должен составить типовую технологическую карту монтажа данного элемента, рассчитать требуемый состав бригады и определить квалификацию монтажников, определить необходимые инструменты и оснастку, составить график производства работ и поставки материалов и оборудования. Описать требования охраны труда к данному виду работ. Рассчитать трудозатраты, расценку на монтажные работы и фонд оплаты труда.

Тема контрольной работы: «Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ»

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Основные понятия и взаимоотношения «Инвестор», «Заказчик», «Генподрядчик», «Субподрядчик».
2. Проектная документация в строительстве. ПОС, ПОР, ППР.
3. Техника безопасности и охрана труда в строительстве.
4. Монтажные элементы систем ТГВ. Расчёт строительных, монтажных и заготовительных длин.
5. Заготовительные работы к монтажу систем центрального отопления и вентиляции.
6. Технология организации заготовительного производства.
7. Изготовление монтажных участков и деталей из стальных труб (основные технологические операции).
8. Испытание и сдача в эксплуатацию систем центрального отопления.
9. Тепловая изоляция систем центрального отопления (классификация, испытание).
10. Пуск систем отопления в зимний период и районах крайнего севера.
11. Виды и характеристики воздуховодов для систем вентиляции и кондиционирования.

12. Способы соединения и монтажа воздуховодов.
13. Последовательность работ при монтаже систем вентиляции и кондиционирования.
14. Монтаж вентоборудования (последовательность, испытания, сетевое оборудование).
15. Пуск, испытания, наладка вентиляционных систем.
16. Последовательность работ при монтаже систем теплоснабжения и газоснабжения.
17. Производство монтажа трубопроводов в условиях вечной мерзлоты.
18. Прокладка подземных трубопроводов (подготовительные работы, монтаж, изоляционные, испытания, сдача в эксплуатацию).
19. Монтаж чугунных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).
20. Монтаж стальных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).
21. Монтаж систем горячего водоснабжения и внутреннего газоснабжения (подготовительные работы, монтаж, испытания, сдача в эксплуатацию).
22. Подсоединение тепловых и газовых сетей к действующим сетям.
23. Технология производства работ при реконструкции действующих систем ТГВ.
24. Контроль строительных процессов и качества работ.
25. Разработка технологических карт (схем), графиков производства работ.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения

		заданий	заданий	заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02	Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Инженерные системы зданий и сооружений: [учебное пособие] для студентов учреждений высшего профессионального образования / [И. И. Полосин [и др.] ; рец. Ю. Я. Кувшинов]. - Москва : Академия, 2012. - 299 с. :	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дронова Г.Л. Планирование монтажа и технико-экономическая оценка систем теплогазоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс] / Г.Л. Дронова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 141 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28380.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1317

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02	Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02	Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Водоподготовка

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
профессор	д.т.н., профессор	Говорова Ж.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водоподготовка» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета и проектирования сооружений для подготовки питьевой воды из поверхностных и подземных источников с использованием современных методов и технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов

Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Имеет навыки проведения базового анализа качественного и количественного состава природных вод и проведения технологических анализов (технологического моделирования) для обоснования выбора метода водоподготовки и определения основных расчетных параметров очистных сооружений, а также для предварительного определения условий эксплуатации и режима работы водоподготовительных установок.
ПК-4 Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает действующие нормативные документы РФ и основные положения, регламентирующие проектирование водоочистных комплексов и сооружений. Имеет навыки расчета и проектирования комплексов сооружений для подготовки питьевой воды из поверхностных и подземных водоисточников на различную производительность.
ПК-6 Способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	Знает технологические параметры работы сооружений для подготовки питьевой воды, основные принципы их пуска-наладки и эксплуатации.
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, работу очистных сооружений систем водоснабжения: физико-химические процессы, происходящие при обработке природных вод; современные технологии, сооружения и оборудование для очистки и кондиционирования поверхностных и подземных вод. Имеет навыки использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при проектировании водоочистных комплексов и сооружений.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	7	8	–	2	–	24	96	36	Контрольная работа 1 (р-1,2), Контрольная работа 2 (р-3,4) Защита отчета по лабораторным работам (р-2,3)
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	7	32	6	8	–				
3	Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.	7	12	2	2	–				
4	Очистка подземных вод.	7	20	–	4	–				
	Итого:		72	8	16	–	24	96	36	Экзамен, защита курсового проекта

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	8	1	–	1	–	2	56	8	Контрольная работа 1 (р-1,2,) Защита отчета по лабораторным работам (р- 2)
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	8	1	2	1	–				
	Итого:		2		2	–	2	56	8	Зачет, защита курсового проекта
3	Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.	9	1	2	1	–	–	165	9	Контрольная работа 2 (р-3,4) Защита отчета по лабораторным работам (р- 3)
4	Очистка подземных вод.	9	1		1	–				
	Итого:		2	2	2	–	–	165	9	Экзамен
	Итого:		4	4	4	–	–	223	17	Экзамен, зачёт, защита курсового проекта

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебным занятиям и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	<p>Тема 1.1. Характеристика состава природных вод. Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования.</p> <p>Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды. Нормативные документы, регламентирующие проектирование сооружений для обработки природной воды. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные</p>

		<p>критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.</p> <p>Тема 1.3. Проектирование водоочистных комплексов. Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение.</p>
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<p>Тема 2.1. Коагулирование примесей воды. Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.</p> <p>Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды. Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.</p> <p>Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования. Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпбелла и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпбелла и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.</p> <p>Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе. Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрации.</p> <p>Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осажением. Удаление взвешенных веществ осажением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осадка, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.</p> <p>Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.</p> <p>Тема 2.7. Фильтрация воды. Понятие о фильтрации воды. Теоретические основы процесса фильтрации воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные</p>

		<p>фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.</p> <p>Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры. Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.</p> <p>Тема 2.9. Обеззараживание воды. Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озоноздушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.</p>
3	<p>Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.</p>	<p>Тема 3.1. Дезодорация воды. Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды, сущность процесса. Конструкции аэрационных устройств и аппаратов, особенности их работы, методика расчета. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Дозы окислителей и выбор места их введения в обрабатываемую воду. Сорбционный метод дезодорации воды с использованием суспензии активного порошкообразного угля или путем фильтрования через гранулированный уголь. Особенности устройства и работы угольных фильтров. Окислительно-сорбционные методы дезодорации воды, сущность и область применения.</p> <p>Тема 3.2. Фторирование и обесфторирование воды. Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторивания воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды.</p> <p>Тема 3.3. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений. Оборот промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.</p> <p>Тема 3.4. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.</p>

4	Очистка подземных вод.	<p>Тема 4.1. Удаление железа и марганца. Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.</p> <p>Тема 4.2. Дегазация воды. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.</p> <p>Тема 4.3. Удаление из воды микроэлементов. Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p>
---	------------------------	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	<p>Основные понятия и определения. Назначение и требования к водопроводным очистным сооружениям. Нормативные документы: СП, СНИПы. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования.</p> <p>Основные технологические процессы и методы обработки воды.</p>
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	
3	Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.	
4	Очистка подземных вод	

4.2. Лабораторный практикум

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<p><i>Лабораторная работа 1. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников.</i></p>

		Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности. Исходная вода – имитат мутной воды с обработкой и без обработки коагулянтом
3	Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.	<i>Лабораторная работа 4. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок</i> Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<i>Лабораторная работа 1. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме.</i> Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы. <i>Лабораторная работа 2. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды.</i> Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы. <i>Лабораторная работа 3. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников.</i> Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы.
3	Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.	<i>Лабораторная работа 4. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок.</i> Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы.

4.3. Перечень практических занятий

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	Обоснование технологии обработки воды Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	Расчет реагентного хозяйства Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока. Расчет смесителей и камер хлопьеобразования Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования. Расчет механической камеры

		<p>хлопьеобразования.</p> <p>Расчет отстойников и осветлителей Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.</p> <p>Расчет скорых фильтров Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.</p> <p>Расчет контактных осветлителей Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.</p> <p>Расчет сооружений по обеззараживанию воды. Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.</p>
3	<p>Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.</p>	<p>Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.</p> <p>Компоновка водоочистных сооружений Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки.</p>
4	<p>Очистка подземных вод.</p>	<p>Расчет установки обезжелезивания воды Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации.</p> <p>Расчет дегазатора Расчет дегазатора для удаления сероводорода из подземной воды.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	<p>Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки</p>	<p>Нормативные документы для проектирования сооружений для обработки природной воды. Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды.</p> <p>Объяснение порядка подготовки к контрольной работе по показателям качества воды и технологическим схемам обработки воды.</p>
2	<p>Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод</p>	
3	<p>Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.</p>	
4	<p>Очистка подземных вод</p>	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Очистка подземных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	<p>Тема 1.1. Характеристика состава природных вод. Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования.</p> <p>Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды. Нормативные документы, регламентирующие проектирование сооружений для обработки природной воды. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.</p> <p>Тема 1.3. Проектирование водоочистных комплексов.</p>

		<p>Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Подсобные и вспомогательные сооружения и помещения водоочистного комплекса.</p>
2	<p>Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод</p>	<p>Тема 2.1. Коагулирование примесей воды. Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.</p> <p>Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды. Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.</p> <p>Тема 2.3. Смещение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования. Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпбелла и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпбелла и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.</p> <p>Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе. Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрования.</p> <p>Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаднением. Удаление взвешенных веществ осаднением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаднения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.</p> <p>Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.</p> <p>Тема 2.7. Фильтрование воды. Понятие о фильтровании воды. Теоретические основы процесса фильтрования воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной</p>

		<p>загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.</p> <p>Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры. Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.</p> <p>Тема 2.9. Обеззараживание воды. Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озонородной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности профильтрованной воды от дозы коагулянта.</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников.</i> Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности. Исходная вода – имитат мутной воды с обработкой и без обработки коагулянтам</p>
3	<p>Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.</p>	<p>Тема 3.2. Дезодорация воды. Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды, сущность процесса. Конструкции аэрационных устройств и аппаратов, особенности их работы, методика расчета. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Дозы окислителей и выбор места их введения в обрабатываемую воду. Сорбционный метод дезодорации воды с использованием суспензии активного порошкообразного угля или путем фильтрования через гранулированный уголь. Особенности устройства и работы угольных фильтров. Окислительно-сорбционные методы дезодорации воды, сущность и область применения.</p> <p>Тема 3.3. Фторирование и обесфторирование воды. Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторирования воды,</p>

		<p>классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды.</p> <p>Тема 3.3. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.</p> <p>Оборот промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.</p> <p>Тема 3.4. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.</p> <p>Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.</p> <p><i>Лабораторная работа 4. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок</i></p> <p>Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.</p> <p>.</p>
4	Очистка подземных вод	<p>Тема 4.1. Удаление железа и марганца.</p> <p>Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.</p> <p>Тема 4.2. Дегазация воды.</p> <p>Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.</p> <p>Тема 4.3. Удаление из воды микроэлементов. Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты.</p> <p>Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p>

4.7 *Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Водоподготовка

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Форма обучения - очная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки проведения базового анализа качественного и количественного состава природных вод и проведения технологических анализов (технологического моделирования) для обоснования выбора метода водоподготовки и определения основных расчетных параметров очистных сооружений, а также для предварительного определения условий эксплуатации и режима работы водоподготовительных установок.	1, 2	контрольная работа, экзамен
Знает действующие нормативные документы РФ и основные положения, регламентирующие	1	контрольная работа, экзамен

проектирование водоочистных комплексов и сооружений.		
Имеет навыки расчета и проектирования комплексов сооружений для подготовки питьевой воды из поверхностных и подземных водоисточников на различную производительность.	1, 2, 3, 4	контрольная работа, курсовой проект Защита отчета по лабораторным работам
Знает технологические параметры работы сооружений для подготовки питьевой воды, основные принципы их пуска-наладки и эксплуатации.	2, 3, 4	Экзамен
Знает величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, работу очистных сооружений систем водоснабжения: физико-химические процессы, происходящие при обработке природных вод; современные технологии, сооружения и оборудование для очистки и кондиционирования поверхностных и подземных вод.	1, 2, 3, 4	контрольная работа, экзамен Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при проектировании водоочистных комплексов и сооружений.	1, 2, 3, 4	курсовой проект

Форма обучения-заочная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки проведения базового анализа качественного и количественного состава природных вод и проведения технологических анализов (технологического моделирования) для обоснования выбора метода водоподготовки и определения основных расчетных параметров очистных сооружений, а также для предварительного определения условий эксплуатации и режима работы водоподготовительных установок.	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает действующие нормативные документы РФ и основные положения, регламентирующие проектирование водоочистных комплексов и сооружений.	1	контрольная работа, экзамен
Имеет навыки расчета и проектирования комплексов сооружений для подготовки питьевой воды из поверхностных и подземных водоисточников на различную производительность.	1, 2, 3, 4	контрольная работа, курсовой проект Защита отчета по лабораторным работам
Знает технологические параметры работы сооружений для подготовки питьевой воды, основные принципы их пуска-наладки и эксплуатации.	2, 3, 4	Зачет , экзамен
Знает величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, работу очистных сооружений систем водоснабжения: физико-химические процессы, происходящие при обработке природных вод; современные технологии, сооружения и оборудование для очистки и кондиционирования поверхностных и подземных вод.	1, 2, 3, 4	контрольная работа, зачет, экзамен Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при проектировании водоочистных комплексов и сооружений.	1, 2, 3, 4	курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично). При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

защита курсового проекта, экзамен в 7 семестре (очная форма обучения):

зачет, защита курсового проекта в 8 семестре, экзамен в 9 семестре (заочная форма обучения):

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	1. Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию как основание для выбора схемы обработки воды. 2. Основные показатели качества природных вод, и их роль при выборе сооружений обработки воды. 3. Нормы показателей качества воды СанПиН 2.1.4.1074-01. Роль и влияние на технологию обработки качества природных вод. 4. Выбор источника водоснабжения, методы обработки и состав основных сооружений станций обработки воды. Основные требования к компоновке сооружений очистки воды. 5. Технологические схемы станции обработки воды для

		<p>целей хозяйственного и промышленного водоснабжения.</p> <p>6. Мутность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения.</p> <p>7. Цветность и перманганатная окисляемость природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения.</p> <p>8. Запах и привкус природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения.</p> <p>9. Щелочность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения.</p>
2	<p>Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод</p>	<p>10. Основные положения процесса коагуляции воды. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>11. Назначение коагуляции. Применяемые реагенты.</p> <p>12. Оборудование, устройства для хранения и растворения коагулянтов.</p> <p>13. Оборудование, устройства для хранения и растворения флокулянтов.</p> <p>14. Оборудование, устройства для хранения и приготовления известкового молока.</p> <p>15. Подщелачивание воды при коагуляции. Назначение. Применяемые реагенты.</p> <p>16. Безреагентные методы очистки воды.</p> <p>17. Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Свойства, назначение, способы хранения, методы дозирования.</p> <p>18. Смесители. Назначение, механизм действия, конструкции и роль их в схеме обработки воды.</p> <p>19. Методы интенсификации процесса хлопьеобразования. Вспомогательные средства коагуляции воды. Условия их применения.</p> <p>20. Основные положения теории хлопьеобразования. Аппаратурное оформление процесса и сооружения обработки воды.</p> <p>21. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>22. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>23. Гидроциклоны. Принцип их действия, область применения и особенности конструктивного оформления.</p> <p>24. Теория свободного осаждения коагулированной взвеси. Основные факторы, определяющие эффект процесса осаждения. Показатели оценки свойств взвеси.</p> <p>25. Классификация и конструкции отстойников.</p> <p>26. Конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>27. Основные зависимости для расчета осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>28. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>29. Предварительные фильтры. Область применения. Основные закономерности процесса обработки воды.</p> <p>30. Фильтрация воды через сетки, ткани, пористые перегородки. Классификация сетчатых фильтров.</p>

		<p>Теоретические основы процесса</p> <p>31. Основные положения теории фильтрования малоцентрированных суспензий через зернистые материалы.</p> <p>32. Скорые фильтры. Основные закономерности гидродинамики зернистых материалов и процесса осветления воды в слое загрузки. Основные расчетные зависимости для проектирования фильтров.</p> <p>33. Конструкции скорых фильтров. Составные их элементы. Роль и назначение элементов конструкции фильтра в режиме осветления и промывки.</p> <p>34. Промывка скорых фильтров. Способы уменьшения расхода воды на собственные нужды сооружений обработки воды.</p> <p>35. Распределительные устройства и дренаж скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки фильтров. Регулирование скорости фильтрования.</p> <p>36. Сущность и задачи интенсификации основных процессов улучшения показателей качества воды. Схемы и аппараты для осветления воды.</p> <p>37. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях. Область их применения, конструктивные особенности, принцип проектирования.</p> <p>38. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях.</p> <p>39. Конструкции контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3.</p> <p>40. Закономерности процесса обеззараживания воды, методы и схемы организации процесса. Область применения.</p> <p>41. Хлорирование воды. Основные требования к расчету, проектированию и конструктивному оформлению установок хлорирования.</p> <p>42. Обеззараживание воды хлорсодержащими соединениями. Способы получения, дозирования и введения реагентов в воду. Методы дехлорирования воды.</p> <p>43. Обеззараживание воды окислителями. Химия процессов.</p>
3	<p>Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.</p>	<p>44. Роль и влияние органических загрязнений на технологию обработки природных вод. Удаление из воды органических соединений.</p> <p>45. Теоретические основы сорбционных процессов. Сорбционные фильтры. Конструкции, принцип расчета.</p> <p>46. Обработка воды озоном. Схема получения озоновоздушной смеси. Смешивание с водой. Область применения установок озонирования.</p> <p>47. Обработка воды окислителями.</p> <p>48. Методы фторирования воды и схемы установок фторирования воды.</p> <p>49. Обесфторивание воды: методы, технологические схемы.</p> <p>50. Качественный состав промывных вод. Сооружения по обработке промывных вод.</p> <p>51. Схемы повторного использования воды фильтров.</p> <p>52. Схемы повторного использования воды в контактных</p>

		осветлителях. 53. Сооружения по обработке осадка.
4	Очистка подземных вод.	54. Классификация методов улучшения качества воды из подземных источников. 55. Основные закономерности процесса удаления железа и марганца из природных вод. Область определения методов. 56. Формы существования в воде железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации воды. 57. Метод упрощенной аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление. 58. Метод «сухой» фильтрации: описание, области применения, конструктивное оформление. 59. Метод глубокой аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление. 60. Каталитические методы обезжелезивания и деманганации природных вод. 61. Окислительные методы удаления железа. 62. Совместное удаление железа и марганца из природной воды. 63. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. 64. Удаление свободной углекислоты: методы, конструктивное оформление. 65. Удаление сероводорода: методы, конструктивное оформление. 66. Удаление метана: методы, конструктивное оформление. 67. Методы удаления из воды бора и брома. 68. Методы удаления из воды кремниевой кислоты. 69. Методы удаления из воды ионов аммония.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки	1. Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию как основание для выбора схемы обработки воды. 2. Основные показатели качества природных вод, и их роль при выборе сооружений обработки воды. 3. Нормы показателей качества воды СанПиН 2.1.4.1074-01. Роль и влияние на технологию обработки качества природных вод. 4. Выбор источника водоснабжения, методы обработки и состав основных сооружений станций обработки воды. Основные требования к компоновке сооружений очистки воды. 5. Технологические схемы станции обработки воды для целей хозяйственного и промышленного водоснабжения. 6. Мутность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения. 7. Цветность и перманганатная окисляемость природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения. 8. Запах и привкус природных вод – чем обусловлены,

		определение, единицы измерения. 9. Щелочность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения.
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<p>10. Основные положения процесса коагуляции воды. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>11. Назначение коагуляции. Применяемые реагенты.</p> <p>12. Оборудование, устройства для хранения и растворения коагулянтов.</p> <p>13. Оборудование, устройства для хранения и растворения флокулянтов.</p> <p>14. Оборудование, устройства для хранения и приготовления известкового молока.</p> <p>15. Электрохимическая коагуляция воды.</p> <p>16. Подщелачивание воды при коагуляции. Назначение. Применяемые реагенты.</p> <p>17. Безреагентные методы очистки воды.</p> <p>18. Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Свойства, назначение, способы хранения, методы дозирования.</p> <p>19. Смесители. Назначение, механизм действия, конструкции и роль их в схеме обработки воды.</p> <p>20. Методы интенсификации процесса хлопьеобразования. Вспомогательные средства коагуляции воды. Условия их применения.</p> <p>21. Основные положения теории хлопьеобразования. Аппаратурное оформление процесса и сооружения обработки воды.</p> <p>22. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>23. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>24. Основные положения процесса коагуляции воды. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>25. Назначение коагуляции. Применяемые реагенты.</p> <p>26. Смесители. Назначение, устройство, конструкции и роль их в схеме обработки воды.</p> <p>27. Камеры хлопьеобразования. Назначение, устройство, конструкции и роль их в схеме обработки воды.</p> <p>28. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление.</p> <p>29. Гидроциклоны. Принцип их действия, область применения и особенности конструктивного оформления.</p> <p>30. Теория свободного осаждения коагулированной взвеси. Основные факторы, определяющие эффект процесса осаждения. Показатели оценки свойств взвеси.</p> <p>31. Классификация и конструкции отстойников.</p> <p>32. Конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>33. Основные зависимости для расчета осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>34. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное</p>

	<p>оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>35. Предварительные фильтры. Область применения. Основные закономерности процесса обработки воды.</p> <p>36. Фильтрование воды через сетки, ткани, пористые перегородки. Классификация сетчатых фильтров. Теоретические основы процесса</p> <p>37. Основные положения теории фильтрования малоконцентрированных суспензий через зернистые материалы.</p> <p>38. Скорые фильтры. Основные закономерности гидродинамики зернистых материалов и процесса осветления воды в слое загрузки. Основные расчетные зависимости для проектирования фильтров.</p> <p>39. Конструкции скорых фильтров. Составные их элементы. Роль и назначение элементов конструкции фильтра в режиме осветления и промывки.</p> <p>40. Промывка скорых фильтров. Способы уменьшения расхода воды на собственные нужды сооружений обработки воды.</p> <p>41. Распределительные устройства и дренаж скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки фильтров. Регулирование скорости фильтрования.</p> <p>42. Сущность и задачи интенсификации основных процессов улучшения показателей качества воды. Схемы и аппараты для осветления воды.</p> <p>43. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях. Область их применения, конструктивные особенности, принцип проектирования.</p> <p>44. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях.</p> <p>45. Конструкции контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3.</p> <p>46. Закономерности процесса обеззараживания воды, методы и схемы организации процесса. Область применения.</p> <p>47. Хлорирование воды. Основные требования к расчету, проектированию и конструктивному оформлению установок хлорирования.</p> <p>48. Обеззараживание воды хлорсодержащими соединениями. Способы получения, дозирования и введения реагентов в воду. Методы дехлорирования воды.</p> <p>49. Обеззараживание воды окислителями. Химия процессов.</p>
--	---

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки.	<p>1. Роль и влияние органических загрязнений на технологию обработки природных вод. Удаление из воды органических соединений.</p> <p>2. Теоретические основы сорбционных процессов. Сорбционные фильтры. Конструкции, принцип расчета.</p> <p>3. Обработка воды озоном. Схема получения</p>

		<p>озоновоздушной смеси. Смешивание с водой. Область применения установок озонирования.</p> <p>4. Обработка воды окислителями.</p> <p>5. Методы фторирования воды и схемы установок фторирования воды.</p> <p>6. Обесфторивание воды: методы, технологические схемы.</p> <p>7. Качественный состав промывных вод. Сооружения по обработке промывных вод.</p> <p>8. Схемы повторного использования воды фильтров.</p> <p>9. Схемы повторного использования воды в контактных осветлителях.</p> <p>10. Сооружения по обработке осадка.</p>
2	Очистка подземных вод.	<p>11. Классификация методов улучшения качества воды из подземных источников.</p> <p>12. Основные закономерности процесса удаления железа и марганца из природных вод. Область определения методов.</p> <p>13. Формы существования в воде железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации воды.</p> <p>14. Метод упрощенной аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>15. Метод «сухой» фильтрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>16. Метод глубокой аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>17. Каталитические методы обезжелезивания и деманганации природных вод.</p> <p>18. Окислительные методы удаления железа.</p> <p>19. Удаление железа из шахтных и оборотных вод.</p> <p>20. Совместное удаление железа и марганца из природной воды.</p> <p>21. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов.</p> <p>22. Удаление свободной углекислоты: методы, конструктивное оформление.</p> <p>23. Удаление сероводорода: методы, конструктивное оформление.</p> <p>24. Удаление метана: методы, конструктивное оформление.</p> <p>25. Методы удаления из воды бора и брома.</p> <p>26. Методы удаления из воды кремниевой кислоты.</p> <p>27. Методы удаления из воды ионов аммония.</p> <p>28. Использование ультра- и нанофильтрации для очистки подземных вод.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта

Форма(ы) промежуточной аттестации: промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (для очной формы обучения), в 8 семестре (для заочной формы обучения).

Примерная тематика и состав курсового проекта «Водопроводные очистные сооружения».

В курсовом проекте производится разработка технологических схем очистки и обеззараживания природных вод; расчет и проектирование очистных сооружений станции водоподготовки.

В состав проекта входит выбор и технико-экономическое обоснование методов технологической схемы и состава очистных сооружений. Построение высотной схемы, выбор и определение доз реагентов. Расчет основных сооружений, генплан, планы и разрезы основных сооружений. Разработка схемы сооружений для обработки промывных вод и обработки осадка. Расчетно-пояснительная записка содержит обоснование и расчеты принятых решений, а также расчеты по определению себестоимости 1 м³ очищенной воды. *Объем проекта:* графическая часть – 2 листа формата А1 (594 x 1189 мм), пояснительная записка – 25 – 40 стр. Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается генплан станции водоподготовки в масштабе 1:500 или 1:1000, высотнo-технологическая схема, план, продольный и поперечный разрез одного из зданий в масштабе М 1:100: здание основных сооружений, сооружения по обработке промывной воды или осадка, реагентное хозяйство.

При разработке курсового проекта расчеты могут быть выполнены на компьютере с использованием математических моделей.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта «Водопроводные очистные сооружения»:

1. Полезная производительность станции водоподготовки.
2. Показатели качества исходной (природной) воды: мутность, цветность, перманганатная окисляемость, запах, рН, жесткость, щелочность, солесодержание, железо, фтор, фитопланктон, температура.
3. Отметка земли в месте расположения сооружений.
4. Дополнительные данные.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта (для всех форм обучения) :

1. На основании каких критериев производится выбор технологической схемы очистки воды?
2. Описание технологической схемы очистки воды. Принцип построения высотной схемы.
3. Каким образом определяются дозы коагулянта, флокулянта, хлорсодержащего реагента (или озона)?
4. Что такое коагуляция? Перечислите стадии коагуляции и типы.
5. Какие Вы знаете коагулянты, и на каком основании был выбран сульфат алюминия (окисхлорид алюминия или хлорное железо)?
6. В каких случаях требуется добавление воду флокулянта? Какие Вы знаете флокулянты?
7. Что такое щелочность воды? Как определить дозу извести (соды)? В каких случаях требуется подщелачивание воды?
8. Состав сооружений отделения коагулянта (флокулянта или известкового хозяйства).
9. Какой способ приготовления и хранения коагулянта был принят в курсовом проекте, и каким образом определяется годовой расход реагента?
10. С какой целью в растворные и расходные баки подается сжатый воздух, и какова интенсивность его подачи?
11. Как были подобраны насосы-дозаторы коагулянта?

12. В каком виде на станцию поставляется флокулянт (ПАА), какова концентрация рабочего раствора реагента?
13. Описание процесса приготовления и дозирования известкового молока.
14. В каких случаях в технологическую схему включаются микрофильтры?
15. Каким образом осуществляется промывка микрофильтров, какой водой и в каком количестве?
16. С какой целью производится первичное хлорирование воды?
17. В каких случаях целесообразнее на первом этапе применение других (и каких именно) окислителей взамен хлор реагентов?
18. На каком основании был выбран тип смесителя?
19. Какова продолжительность пребывания воды в смесителе (гидравлическом, механическом) и чем она обусловлена?
20. За счет чего происходит смешение воды в вертикальном (перегородчатом и т.д.) смесителе?
21. Принцип расчета смесителя. Каковы скорости движения воды в смесителе?
22. Какова последовательность ввода реагентов (хлор, коагулянт, флокулянт, подщелачивающий реагент) в обрабатываемую воду?
23. Какой тип камеры хлопьеобразования (КХО) принят в проекте? В чем особенность его расчета?
24. Проектом принята встроенная КХО. Приведите обоснование такого решения.
25. Область применения КХО зашламленного типа (коридорного типа или вертикальная и т.д.).
26. Каково время пребывания воды в КХО. Преимущества и недостатки гидравлических КХО.
27. Перечислите механические КХО, их достоинства и недостатки.
28. Дайте определение критерию Кэмпса?
29. На основании чего выбирается тип отстойника?
30. Каким образом была определена суммарная площадь отстойников? Из каких соображений были приняты гидравлическая крупность и скорость (горизонтальная) движения воды?
31. Каково время пребывания воды в горизонтальном отстойнике? Перечислите способы удаления осадка из отстойника.
32. Методы интенсификации работы отстойников.
33. Укажите концентрацию взвешенных веществ на выходе из отстойников.
34. Обоснуйте принятую технологическую схему с осветлителями со слоем взвешенного осадка (ОВО).
35. Перечислите достоинства и недостатки ОВО.
36. За счет чего происходит образование слоя взвешенного осадка?
37. За счет чего происходит отвод избыточного осадка из рабочих камер в осадкоуплотнитель?
38. Приведите классификацию ОВО.
39. Концентрация взвешенных веществ в воде после ОВО.
40. Принцип расчета ОВО.
41. Каким образом определили количество осадкоприемных окон?
42. Как определили количество образующегося осадка?
43. Какой был принят коэффициент распределения воды между рабочими камерами и осадкоуплотнителем и от чего это зависит?
44. Методы интенсификации работы ОВО.
45. Перечислите основные конструктивные элементы фильтра.
46. Перечислите параметры принятой в проекте фильтрующей загрузки и требования, которые к ней предъявляются.

47. Обоснуйте принятую в проекте конструкцию скорого фильтра с двухслойной загрузкой.
48. Что такое форсированная скорость?
49. Каким образом производится подбор насоса для промывки фильтрующей загрузки?
50. В чем суть расчета нижней дренажно-распределительной системы?
51. В чем суть расчета желобов фильтров?
52. Как производится подбор башни для хранения промывной воды и определяется отметка уровня воды в ней?
53. Принцип работы скорого фильтра.
54. Для чего предназначены песковые площадки и как определяют их габариты?
55. Какие типы контактных осветлителей вы знаете, в чем их отличие и особенности?
56. Принцип работы контактного осветлителя (КО).
57. Какова скорость фильтрования в КО при нормальном и форсированном режиме?
58. Почему промывка фильтрующей загрузки (кварцевый песок) в скорых фильтрах и КО производится в направлении снизу вверх?
59. Водовоздушная промывка. Указать значения интенсивности подачи воды и воздуха, а также продолжительность и порядок проведения операций при промывке.
60. Почему в технологической схеме с КО предусматривается входная камера и в чем состоит ее расчет?
61. Перечислить состав сооружений для обработки промывных воды и осадка?
62. В чем состоит расчет сгустителей?
63. Как определяются размеры отстойника для осветления промывных вод?
64. В каком количестве производится возврат осветленной воды в «голову» сооружений? Объяснить оказывает ли влияние возврат осветленных промывных вод на качество воды, поступающей на очистку.
65. Почему подача хлорсодержащего реагента для обеззараживания воды производится перед РЧВ.
66. Какова концентрация остаточного свободного и связанного хлора в питьевой воде?
67. Перечислите бактериологические показатели качества воды.
68. Зоны санитарной охраны ВОС.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

Контрольная работа выполняется на практических занятиях, в конце 7 семестра (для очной формы обучения), в 8 и 9 семестре (для заочной формы обучения).

- защита отчёта по ЛР.

в 7 семестре (для очной формы обучения) и в 9 семестре (для заочной формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Типовые вопросы к контрольным работам (для всех форм обучения)

Раздел «Оценка качества природных вод и основные методы ее обработки».

1. Физические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.
2. Химические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.
3. Какие вещества обуславливают мутность воды?

4. Что такое гидравлическая крупность? Как она влияет на процесс очистки воды?
5. Опишите алгоритм выбора технологической схемы очистки воды.
6. Классификация методов обработки воды.
7. С использованием каких технологических процессов можно осуществить осветление воды (указать минимум 5 процессов)?
8. С использованием каких технологических процессов можно осуществить удаление из воды цветности, привкусов и запахов (указать минимум 5 процессов)?
9. С использованием каких технологических процессов можно осуществить обеззараживание воды (указать минимум 5 процессов)?
10. Мутность исходной воды 400 мг/л, цветность – 60 градусов, производительность станции – 48 000 м³/сут. Предложите схему обработки воды.
11. Мутность исходной воды 50 мг/л, цветность – 68 градусов, производительность станции – 64 000 м³/сут. Предложите схему обработки воды.
12. Мутность исходной воды 270 мг/л, цветность – 30 градусов, производительность станции – 26 000 м³/сут. Предложите схему обработки воды.

Раздел «Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод»

13. Назначение смесителей в системах обработки воды. Время пребывания воды в смесителях.
14. Назначение камер хлопьеобразования. Время пребывания воды в КХО.
15. Назначение отстойников. Качество воды, выходящей из отстойников.
16. Назначение фильтров. Качество воды, выходящей из фильтров.
17. Назначение резервуара чистой воды.
18. Назначение водопроводной башни в схеме подготовки воды.
19. Начертить высотнo-технологическую схему, включающую горизонтальные отстойники и скорые фильтры (основные сооружения).
20. Начертить высотнo-технологическую схему, включающую осветлители со слоем взвешенного осадка и скорые фильтры (основные сооружения).
21. Начертить высотнo-технологическую схему, включающую контактные осветлители (основные сооружения).
22. Что понимают под термином коагуляция?
23. Какие реагенты используют в качестве коагулянтов?
24. Привести реакцию гидролиза сернокислого алюминия?
25. Что такое коагуляционная кривая?
26. Привести строение мицеллы.
27. От чего зависит агрегативная устойчивость взвешенных и коллоидных частиц?
28. Что такое дзета-потенциал, его значения?
29. Каким образом и с какой целью можно уменьшить значение дзета-потенциала?
30. Перечислите методы обеззараживания воды.
31. Приведите преимущества и недостатки основных методов обеззараживания природных вод: хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетовым излучением.

Раздел «Обработка воды. Дезодорация и кондиционирование воды. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки».

32. Приведите методы борьбы с привкусами и запахами воды, их сущность и примеры реализации.
33. Сорбционный метод обработки воды: назначение и способы реализации.
34. Перечислите методы удаления фтора из природных вод.
35. Приведите технологии фторирования воды.
36. Приведите технологическую схему обработки промывных вод для станции водоподготовки с отстойниками и скорыми фильтрами.
37. Приведите технологическую схему обработки промывных вод для станции

водоподготовки с контактными осветлителями.

38. Приведите технологическую схему обработки осадка для станции водоподготовки.

Раздел «Очистка подземных вод»

39. Приведите формы существования железа в природных водах и критерии выбора технологии обезжелезивания.

40. Обезжелезивание воды методом упрощенной аэрации – область применения, технологическая схема.

41. Обезжелезивание воды методом глубокой аэрации – область применения, технологическая схема.

42. Обезжелезивание воды на каталитических загрузках – область применения, технологическая схема.

Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (для всех форм обучения).

Лабораторная работа 1. «Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме».

1. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

2. Какие вещества обуславливают мутность воды?

3. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.

4. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?

5. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность? Норматив по цветности питьевой воды.

6. Перечислите методы, с помощью которых можно осуществить обесцвечивание воды?

7. Как определяется оптимальная доза коагулянта?

Лабораторная работа 2. «Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды».

8. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

9. Какие вещества обуславливают мутность воды?

10. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.

11. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?

12. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность? Норматив по цветности питьевой воды.

13. В каких единицах и каким образом определяют общую щелочность?

14. Опишите сущность контактной коагуляции.

Лабораторная работа 3. «Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников».

15. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

16. Что такое гидравлическая крупность взвешенных веществ?

17. Как рассчитывается осаждаемость взвеси?

18. Как рассчитывается площадь горизонтальных отстойников?

19. Как рассчитывается длина горизонтальных отстойников.

Лабораторная работа 4. «Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок».

20. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

21. Назовите свойства фильтрующих загрузок.

22. Как определяется гранулометрический состав фильтрующей загрузки? Что такое эквивалентный диаметр фильтрующей загрузки?

23. Что такое коэффициент неоднородности зерен фильтрующей загрузки?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п. 1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсового проекта

Процедура защиты курсового проекта определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и в 8 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все – полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Водоподготовка

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.	100
2	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки дипломированных специалистов «Строительство»: в 3-х т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук-во и общ. ред. М. Г. Журбы. – 3-е изд., доп. и перераб. – Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. – М.: АСВ, 2010. – 551 с.	30
3	Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014. – 500 с.	30
4	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин, Л.Г. Дерюшев. [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011. - 293 с.	193

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Викулина, В.Б. Метрологическое обеспечение контроля качества воды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Викулина В.Б., Викулин П.Д. – Электрон. текстовые данные. – М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2011.	http://www.iprbookshop.ru /16372.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1319
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1320

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Водоподготовка

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Водоподготовка

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 102 «Б» УЛБ</p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA pHep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP Витрина (2 шт.) Вольтамперометрический анализатор TA-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.) Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Кислородомер Oxi 3310 WTW Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный МАРК-602 Кресло СН-9801 (2 шт.) Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.) Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет (6 шт.) Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 (4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования</p>	<p>"Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	ПВФ-4713 комплект (2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.) Программируемая печь для подготовки ПДП Проектор / Sony VPL-FX35 Система подготовки образцов для электронной микроскопии Системный блок тип 1 (3 шт.) Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI Спектрофотометр Unicо 2800 Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.) Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Стенд " Установка для испытания патронных фильтров" Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения " Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов" Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами" Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды" Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.) Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.) Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330" Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный ФКЕХ3600 Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕН-
НЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.05.02	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала обучения	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/ обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
профессор	д. т. н. профессор	Залетова Н.А.
доцент	к.т.н. доцент	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н. доцент	Макиша Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка сточных вод» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области Водоснабжения и водоотведения, формирование у студентов комплекса знаний и навыков в области проектирования, строительства новых и совершенствования существующих сооружений водоотведения, а также эффективной эксплуатации сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

.Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)		Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования		<p>Знает задачи проведения инженерных изысканий до выполнения проектных работ, технологические процессы, позволяющие обеспечивать заданное качество очищенной сточной воды перед сбросом в водный объект и тем самым минимизировать отрицательное влияние сбросов сточных вод и осадков на водоемы, почву и воздух.</p> <p>Имеет навыки рассчитывать необходимые габариты сооружений и отдельных конструкций, применять полученные знания в практических целях. Понимает и учитывает экологический фактор для обеспечения охраны водных объектов в ходе разработки систем водоотведения и очистки сточных вод, а так же обработки осадков сточных вод при проектировании очистных сооружений.</p> <p>Имеет навыки размещения отдельных составляющих технологической схемы очистки на территории, выделенной под строительство, оценки фактов отрицательного и положительного воздействия сточных вод различного качества на экологию</p>
ПК 4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности		<p>Знает основные принципы расчета и размещения на местности очистных сооружений с использованием данных изысканий по проектируемому объекту</p> <p>Умеет изображать результаты расчета сооружений в графическом виде</p> <p>Имеет навыки прочтения содержания чертежей и данных изысканий по выделенной площадке очистных сооружений и водоприемнику сточных вод</p>

<p>ПК 6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</p>	<p>Знает основные нормативные документы, гарантирующие надежность, безопасность и эффективность эксплуатации отдельных сооружений технологических схем очистки сточных вод и обработки осадков</p> <p>Имеет навыки организовать эффективную эксплуатацию очистных сооружений, обеспечивать надежную и безопасную работу отдельных сооружений технологической схемы, контролировать работу узлов механической и биологической очистки, насосов и других механизмов.</p>
<p>ПК 13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</p>	<p>Знает приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы</p> <p>Имеет навыки проанализировать собранный научно-технический материал с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач</p> <p>Имеет навыки и готовность осуществления проектно -конструкторской, производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно - эксплуатационной деятельности в области очистки сточных вод и обработки осадков.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Состав и свойства сточных вод	7	10	2	4					Контрольная работа (р1-3) Защита отчета по лабораторным работам (р.1-3)
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	7	42	4	6		24	96	36	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	7	20	2	6					
	<i>ИТОГО:</i>		72	8	16		24	96	36	Экзамен, защита курсового проекта

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Состав и свойства сточных вод	8								Контрольная работа 1(р.1-2) Защита отчета по лабораторным работам № 1
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	8	2	2	2		2	56	8	
	Итого:		2	2	2		2	56	8	<i>Зачёт</i> защита курсового проекта
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	9	2	2	2			165	9	Контрольная работа 2(р.3) Защита отчета по лабораторным работам № 2
	Итого:		2	2	2			165	9	<i>Экзамен</i>
	Итого:		4	4	4		2	221	17	<i>Экзамен, Зачёт</i> , защита курсового проекта

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

- При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:
- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа.
2	Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Тема 3. Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности. Тема 4. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод. Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов. активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; Тема 6. Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков. Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами. Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны. Тема 8. Доочистка сточных вод Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях.

		Тема 9. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод.
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 10. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Тема 11. Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические. Тема 12. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Тема 13. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод. Тема 14. Утилизация осадков бытовых сточных вод. Тема 15. Депонирование осадков сточных вод. Тема 16. Конструктивные решения отдельных типов сооружений обработки осадков.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	Основные сведения по составу и свойствам сточных вод
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Основные сведения по методам и сооружениям механической, биологической очистки, доочистке и системам обеззараживания сточных вод
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Основные сведения по обработке осадков сточных вод

4.2.Лабораторные работы.

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	Лабораторная работа №1 Проведения анализов состава сточных вод Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде

2	Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Лабораторная работа №2 Определение основных технологических характеристик аэротенка Лабораторная работа №3 Определение эффекта работы биологического фильтра
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Лабораторная работа №4 Обезвоживание осадка, центрифугирование, вакуум-фильтрование

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ.
2	Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	

4.3. Практические занятия. Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Состав и свойства сточных вод	Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам.
2.	Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Оценка эффективности работы решеток, песколовок, отстойников. Расчёт решеток песколовок и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.). Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. Влияние пористости грузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов биофильтров разных типов. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта.

		Назначение доочистки сточных вод. Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающихся сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод.
3.	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Нормативные документы: СП, СНиПы, , . Объяснение порядка расчетов очистных сооружений. Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №1
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №2

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	<p>Общая классификация сточных вод. .Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа.</p> <p>Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам</p> <p>Лабораторная работа №1 Проведения анализов состава сточных вод</p> <p>Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод.</p> <p>Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде</p>
2	Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	<p>Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности.</p> <p>. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод.</p> <p>Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов. активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях;</p> <p>. Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители,</p>

		<p>вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков.</p> <p>Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации.</p> <p>Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.</p> <p>. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями.</p> <p>Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны.</p> <p>. Доочистка сточных вод</p> <p>Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях.</p> <p>. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод.</p> <p>Оценка эффективности работы решеток, песколовок, отстойников. Расчёт решеток песколовок и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.). Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. Влияние пористости загрузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов биофильтров разных типов. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта. Назначение доочистки сточных вод. Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающихся сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод.</p> <p>Лабораторная работа №2 Определение основных технологических характеристик аэротенка</p> <p>Лабораторная работа №3 Определение эффекта работы биологического фильтра</p>
--	--	---

3	<p>Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод</p>	<p>. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. . Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические. . Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. . Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод. . Утилизация осадков бытовых сточных вод. . Депонирование осадков сточных вод. Конструктивные решения отдельных типов сооружений обработки осадков</p> <p>Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях.</p> <p>Лабораторная работа №4 Обезвоживание осадка, центрифугирование, вакуум-фильтрование</p>
---	--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта - для очной формы обучения ; к зачету к экзамену, к защите курсового проекта - для заочной формы обучения), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и по-

рядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.05.02	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Форма обучения – очная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разде- лов дисци- плины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успева- емости)
Знает задачи проведения инженерных изысканий до выполнения проектных работ, технологические процессы, позволяющие обеспечивать заданное качество очищенной сточной воды перед сбросом в водный объект и тем самым минимизировать отрицательное влияние сбросов сточных вод и осадков на водоемы, почву и воздух.	1,2,3.	Экзамен, контрольная работа
Имеет навыки рассчитывать необходимые габариты сооружений и отдельных конструкций, применять полученные знания в практических целях. Понимает и учитывает экологический фактор для обеспечения охраны водных объектов в ходе разработки систем водоотведения и очистки сточных вод, а так же обработки осадков сточных вод при проектировании очистных сооружений.	1,2,3.	Курсовой проект Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки размещения отдельных составляющих технологической схемы очистки на территории, выделенной под строительство, оценки фактов отрицательного и положительного воздействия сточных вод различного качества на экологию	1,2,3.	Курсовой проект Защита отчета по лабораторным работам
Знает основные принципы расчета и размещения на местности очистных сооружений с использованием данных изысканий по проектируемому объекту	1,2,3.	Экзамен, контрольная работа
Имеет навыки изображать результаты расчета сооружений в графическом виде	1,2,3.	Курсовой проект
Имеет навыки прочтения содержания чертежей и данных изысканий по выделенной площадке очистных сооружений и водоприемнику сточных вод	1,2,3	Курсовой проект
Знает основные нормативные документы, гарантирующие надежность, безопасность и эффективность эксплуатации отдельных сооружений технологических схем очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3.	Экзамен, контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разде- лов дисци- плины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успева- емости
Имеет навыки организовать эффективную эксплуатацию очистных сооружений, обеспечивать надежную и безопасную работу отдельных сооружений технологической схемы, контролировать работу узлов механической и биологической очистки, насосов и других механизмов.	1,2,3.	Контрольная работа Курсовой проект Защита отчета по лабора- торным работам
Знает приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы	1,2,3	Курсовой проект
Имеет навыки проанализировать собранный научно-технический материал с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач	1,2,3.	Курсовой проект
Имеет навыки и готовность осуществления проектно - конструкторской, производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно - эксплуатационной деятельности в области очистки сточных вод и обработки осадков.	1,2,3.	Курсовой проект Защита отчета по лабора- торным работам

Форма обучения – заочная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разде- лов дисци- плины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успева- емости
Знает задачи проведения инженерных изысканий до выполнения проектных работ, технологические процессы, позволяющие обеспечивать заданное качество очищенной сточной воды перед сбросом в водный объект и тем самым минимизировать отрицательное влияние сбросов сточных вод и осадков на водоемы, почву и воздух.	1,2,3.	Экзамен, зачет, контроль- ная работа №1, контрольная работа №2

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разде- лов дисци- плины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успева- емости)
Имеет навыки рассчитывать необходимые габариты сооружений и отдельных конструкций, применять полученные знания в практических целях. Понимает и учитывает экологический фактор для обеспечения охраны водных объектов в ходе разработки систем водоотведения и очистки сточных вод, а так же обработки осадков сточных вод при проектировании очистных сооружений.	1,2,3.	Курсовой проект Защита отчета по лабора- торным работам №2
Имеет навыки размещения отдельных составляющих технологической схемы очистки на территории, выделенной под строительство, оценки фактов отрицательного и положительного воздействия сточных вод различного качества на экологию	1,2.	Курсовой проект Защита отчета по лабора- торным работам №1
Знает основные принципы расчета и размещения на местности очистных сооружений с использованием данных изысканий по проектируемому объекту	1,2,3.	Экзамен, зачет, контроль- ная работа №1
Имеет навыки изображать результаты расчета сооруже- ний в графическом виде	1,2.	Курсовой проект
Имеет навыки прочтения содержания чертежей и данных изысканий по выделенной площадке очистных сооруже- ний и водоприемнику сточных вод	1,2	Курсовой проект
Знает основные нормативные документы, гарантирую- щие надежность, безопасность и эффективность эксплуа- тации отдельных сооружений технологических схем очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3.	Экзамен, зачет, контроль- ная работа №1, контрольная работа №2
Имеет навыки организовать эффективную эксплуата- цию очистных сооружений, обеспечивать надежную и безопасную работу отдельных сооружений технологиче- ской схемы, контролировать работу узлов механической и биологической очистки, насосов и других механизмов.	1,2.	Контрольная работа №1 Курсовой проект Защита отчета по лабора- торным работам №1
Знает приемы обработки, подбора по тематике, система- тизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы	1,2	Курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки проанализировать собранный научно-технический материал с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач	1,2	Курсовой проект
Имеет навыки и готовность осуществления проектно - конструкторской, производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно - эксплуатационной деятельности в области очистки сточных вод и обработки осадков.	1,2,3.	Курсовой проект Защита отчета по лабораторным работам №2 Контрольная работа №2

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков

	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета.

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 8 семестре (заочная форма обучения);
 - Защита КП в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- Экзамен в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Состав и свойства сточных вод	Состав сточных вод. Показатели БПК и ХПК Показатели состава сточных вод. БПК и ХПК, биогенные вещества. Состав очистных сооружений. Минеральные и органические загрязняющие вещества сточных вод Показатели загрязненности сточных вод. Состав сточных вод, их характеристика. БПК и ХПК. Правила спуска сточных вод в водоемы. Показатели БПК и ХПК Необходимая степень очистки сточных вод. Принципы расчета. Нормативные документы по сбросу очищенных сточных вод в водоем и их применение
2	Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Схемы очистных станций. Решетки и песколовки. Конструкции и принцип работы Решетки, их конструкции и расчет. Песколовки, их конструкции и расчет. Конструкции оксиконтактов и окситенков. Преаэраторы и биокоагуляторы, конструкции и их расчет. Особенности устройства первичных отстойников. Системы удаления осадков и плавающих веществ из песколовки и первичных отстойников. Сущность биологической очистки в аэробных условиях. Схемы очистных сооружений.

		<p>Предварительная аэрация и биокоагуляция. Методы очистки сточных вод. Расчет биофильтров по СНиПу. Классификация методов очистки сточных вод. Методы интенсификации очистки сточных вод в отстойниках. Сооружения доочистки сточных вод. Биофильтры, их конструкции и расчет. Аэрируемые песколовки, их конструкции и расчет. Предварительная аэрация и биокоагуляция. Аэротенки, их конструкции и расчет. Конструкции биофильтров. Сущность и стадийность процессов очистки сточных вод в аэротенках. Аэротенки их конструкции и расчет. Высоконагружаемые биофильтры, их конструкции и расчет. Технологические схемы работы аэротенков. Биофильтры с плоскостной загрузкой и их расчет. Конструкции аэротенков. Конструкции биофильтров, принцип их работы. Системы аэрации в аэротенках, методы и конструкции аэрационных систем. Технологические процессы биологической очистки сточных вод. Сущность процессов, протекающих в аэротенках. Регенерация активного ила, конструкции аэротенков с регенераторами. Двухъярусные отстойники и септики, их конструкции и расчет. Состав очистных сооружений. Решетки, песколовки, их конструкции и расчет. Сущность процессов биологической очистки. Процессы денитрификации и нитрификации при биологической очистке сточных вод. Принцип работы первичных отстойников, их конструкции и расчет. Контактные резервуары. Первичные отстойники, их конструкции и расчет. Расчет аэротенков. Песколовки, их конструкции и расчет. Правила спуска сточных вод в водоемы. Аэротенки, их конструкции и расчет. Комбинированные сооружения их конструкции. Затопленные биофильтры принцип работы и область применения.</p>
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	<p>Виды осадков и их характеристики. Методы уплотнения осадков и варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод. Классификация методов обработки осадков. Вакуум-фильтры, их конструкции и расчет. Процесс анаэробного сбраживания. Технологические параметры процесса Удельное сопротивление фильтрации и подготовка осадка к механическому обезвоживанию. Промывка и уплотнение сброженных осадков. Тепловая обработка осадка.</p>

		<p>и уплотнение сброженных осадков.</p> <p>Тепловая обработка осадка.</p> <p>Сущность процессов анаэробного сбраживания.</p> <p>Уплотнители осадков. Гравитационные уплотнители.</p> <p>Биотермическая обработка осадков сточных вод.</p> <p>Методы кондиционирования осадков.</p> <p>Расчет метантенков.</p> <p>Обеззараживание осадков сточных вод.</p> <p>Конструкция и расчет метантенков. Аэробная стабилизация осадков.</p> <p>Общая схема обработки осадков. Методы обезвоживания осадков.</p> <p>Иловые площадки, их конструкции и расчет.</p> <p>Основные методы кондиционирования осадков.</p> <p>Кондиционирование осадков сточных вод.</p> <p>Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.</p> <p>Септики, их конструкции и расчетные параметры.</p> <p>Двухъярусные отстойники, их конструкции и расчет.</p> <p>Тепловая обработка осадка.</p> <p>Виды процессов, протекающих в метантенках. Утилизация биогаза метантенков.</p> <p>Фильтр-прессы. Принцип работы.</p> <p>Химический состав и утилизация осадков сточных вод.</p> <p>Центрифуги, их конструкции и расчет.</p> <p>Метантенки. Расположение на генплане очистных сооружений.</p> <p>Сушилки барабанного типа.</p> <p>Схемы аэробной стабилизации осадков.</p> <p>Уплотнение осадков. Варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод с аэротенками.</p> <p>Классификация методов обработки осадков.</p> <p>Сушилки со встречными струями.</p> <p>Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.</p> <p>Сжигание осадков. Конструкции печей для сжигания осадков.</p> <p>Классификация методов обработки осадков.</p> <p>Схема сжигания осадков в многоподовой печи.</p> <p>Подготовка осадков к механическому обезвоживанию.</p> <p>Сущность процесса и схемы аэробной стабилизации осадков.</p> <p>Утилизация осадков сточных вод</p>
--	--	---

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 9 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	<p>Виды осадков и их характеристики.</p> <p>Методы уплотнения осадков и варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод.</p> <p>Классификация методов обработки осадков.</p> <p>Вакуум-фильтры, их конструкции и расчет.</p> <p>Процесс анаэробного сбраживания. Технологические параметры процесса</p>

		<p>Удельное сопротивление фильтрации и подготовка осадка к механическому обезвоживанию. Промывка и уплотнение сброженных осадков. Тепловая обработка осадка. и уплотнение сброженных осадков.</p> <p>Тепловая обработка осадка. Сущность процессов анаэробного сбраживания. Уплотнители осадков. Гравитационные уплотнители. Биотермическая обработка осадков сточных вод. Методы кондиционирования осадков. Расчет метантенков. Обеззараживание осадков сточных вод. Конструкция и расчет метантенков. Аэробная стабилизация осадков. Общая схема обработки осадков. Методы обезвоживания осадков. Иловые площадки, их конструкции и расчет. Основные методы кондиционирования осадков. Кондиционирование осадков сточных вод. Подготовка осадка к механическому обезвоживанию. Септики, их конструкции и расчетные параметры. Двухъярусные отстойники, их конструкции и расчет. Тепловая обработка осадка. Виды процессов, протекающих в метантенках. Утилизация биогаза метантенков. Фильтр-прессы. Принцип работы. Химический состав и утилизация осадков сточных вод. Центрифуги, их конструкции и расчет. Метантенки. Расположение на генплане очистных сооружений. Сушилki барабанного типа. Схемы аэробной стабилизации осадков. Уплотнение осадков. Варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод с аэротенками. Классификация методов обработки осадков. Сушилki со встречными струями. Подготовка осадка к механическому обезвоживанию. Сжигание осадков. Конструкции печей для сжигания осадков. Классификация методов обработки осадков. Схема сжигания осадков в многоподовой печи. Подготовка осадков к механическому обезвоживанию. Сущность процесса и схемы аэробной стабилизации осадков. Утилизация осадков сточных вод</p>
--	--	---

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Состав и свойства сточных вод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду. 2. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения. 3. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приём-

		<p>ников сточных вод.</p> <p>4. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.</p> <p>5. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.</p> <p>6. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.</p>
2	<p>Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод</p>	<p>7. Перечислите сооружения механической очистки и дайте характеристику отдельным сооружениям.</p> <p>8. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание отбросов.</p> <p>9. Какие технологические параметры принимаются для расчета различных типов решеток.</p> <p>10. Что такое блок механической очистки его назначение.</p> <p>11. Особенности конструкций песколовков</p> <p>12. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовков.</p> <p>13. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовков.</p> <p>14. Основные параметры для расчёта песколовков.</p> <p>15. Первичные отстойники и их классификация.</p> <p>16. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.</p> <p>17. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.</p> <p>18. Общие принципы биологической очистки сточных вод.</p> <p>19. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.</p> <p>20. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.</p> <p>21. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.</p> <p>22. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.</p> <p>23. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.</p> <p>24. Технологические схемы аэротенков с разными окислительными зонами.</p> <p>25. Возможные пути интенсификации работы аэротенков.</p> <p>26. Общие принципы биологической очистки сточных вод в биологических фильтрах.</p> <p>27. Классификация биофильтров по технологической схеме работы.</p> <p>28. Методы распределения сточной воды по поверхности загрузки биофильтра.</p> <p>29. Расчет биофильтров.</p> <p>30. Технологические схемы с биофильтрами.</p> <p>31. Что представляют собой вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности;</p> <p>32. Назначение доочистки сточных вод.</p> <p>33. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов.</p> <p>34. Биореакторы доочистки, их конструктивное исполнение.</p> <p>35. Оборудования и реагенты для обеззараживания сточных вод.</p> <p>36. Современные методы дезинфекции сточных вод.</p> <p>37. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.</p> <p>38. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.</p> <p>39. Реагентные методы обработки осадков.</p>

		40. Построение продольных профилей по воде и осадку.
		41. Определение состава очистных сооружений.
		42. Формирование генерального плана очистных сооружений.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Очистка сточных вод города»

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов:

В качестве исходных данных по курсовому проекту «Очистка сточных вод города» обучающемуся задаются параметры объекта (города), расположение в нем промышленного объекта, условия сброса сточных вод (показателями реки).

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает разделы:

- Определение состава и количества сточных вод, поступающих на очистные сооружения
- Выбор технологической схемы очистки и обеззараживания сточных вод
- Подбор сооружений механической, биологической очистки и доочистки и обеззараживания
- Расчет сооружений механической, биологической очистки и доочистки и обеззараживания

Графическая часть состоит из 2-х листов А1 с расположением на них генплана очистных сооружений, генплана города, вертикальной схемы движения воды,

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие сооружения входят в базовую технологическую схему очистки сточных вод
2. Допускается ли сброс сточных вод в водные объекты
3. Категории водных объектов
4. Как формируются потоки сточных вод на селитебных территориях
5. Что такое «фоновое загрязнение»
6. Что означает показатель БПК
7. Источники поступления биогенных веществ в сточные воды
8. Что характеризует показатель ПДК. В какой точке производят отбор проб на оценку соответствия этому показателю
8. Допускаются ли остаточные концентрации загрязняющих веществ при сбросе в водоем
10. Что означает нагрузка на водоем загрязняющими веществами. В каких единицах измеряется
11. Как вычислить нагрузку на литосферу от очистных сооружений
12. Роль каждой ступени очистки сточных вод в защите водных объектов
13. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
14. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
15. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
16. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
17. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
18. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
19. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
20. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
21. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
22. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.

23. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
24. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
25. Классификация процессов механической очистки сточных вод.
26. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание загрязнений.
27. Классификация решёток.
28. Основные параметры для расчёта решёток.
29. Что такое блок механической очистки его назначение.
30. Песколовки и их классификация.
31. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовков.
32. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовков.
33. Основные параметры для расчёта песколовков.
34. Первичные отстойники и их классификация.
35. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
36. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.
37. Общие принципы биологической очистки сточных вод.
38. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
39. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
40. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
41. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
42. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
43. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
44. Возможные пути интенсификации работы сооружений По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
45. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.

2.2 Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения);
- контрольная работа №1 в 8 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа №2 в 9 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 7 семестре (очная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №1 в 8 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №2 в 9 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы (очная форма обучения): «Очистка сточных вод»

Типовые вопросы к контрольной работе:

1. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
2. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
3. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
4. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
5. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
6. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
7. Перечислите вооружения механической очистки и дайте характеристику отдельным

сооружениям.

8. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание отбросов.
9. Какие технологические параметры принимаются для расчета различных типов решеток.
10. Что такое блок механической очистки его назначение.
11. Особенности конструкций песколовков
12. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовков.
13. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовков.
14. Основные параметры для расчёта песколовков.
15. Первичные отстойники и их классификация.
16. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
17. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.
18. Общие принципы биологической очистки сточных вод.
19. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
20. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
21. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
22. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
23. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
24. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
25. Возможные пути интенсификации работы аэротенков.
26. Общие принципы биологической очистки сточных вод в биологических фильтрах.
27. Классификация биофильтров по технологической схеме работы.
28. Методы распределения сточной воды по поверхности загрузки биофильтра.
29. Расчет биофильтров.
30. Технологические схемы с биофильтрами.
31. Что представляют собой вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности;
32. Назначение доочистки сточных вод.
33. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов.
34. Биореакторы доочистки, их конструктивное исполнение.
35. Оборудования и реагенты для обеззараживания сточных вод.
36. Современные методы дезинфекции сточных вод.
37. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
38. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
39. Реагентные методы обработки осадков.
40. Построение продольных профилей по воде и осадку.
41. Определение состава очистных сооружений.
42. Формирование генерального плана очистных сооружений.
43. Оценка количества осадка по жидкой и твердой фазам.
44. Методы стабилизации влагосодержащих осадков сточных вод.
45. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод.
46. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
47. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
48. Реагентные методы обработки осадков.
49. Принципиальные схемы предварительной обработки осадков сточных вод.
50. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
51. Методы обезвоживание осадков сточных вод на фильтрпрессах.
52. Методы обезвоживание осадков сточных вод на центрифугах.
53. Методы и сооружения для уплотнения осадков.
54. Реагентное и безреагентное обеззараживание осадков сточных вод.

55. Компостирование осадков сточных вод.
56. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.
57. Сжигание осадков сточных вод.

Тема контрольной работы №1 (заочная форма обучения): «Состав и свойства сточных вод. Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод»

Типовые вопросы к контрольной работе:

1. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
2. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
3. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
4. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
5. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
6. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
7. Перечислите сооружения механической очистки и дайте характеристику отдельным сооружениям.
8. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание отбросов.
9. Какие технологические параметры принимаются для расчёта различных типов решёток.
10. Что такое блок механической очистки его назначение.
11. Особенности конструкций песколовков
12. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовков.
13. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовков.
14. Основные параметры для расчёта песколовков.
15. Первичные отстойники и их классификация.
16. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
17. Подбор оборудования и расчёт сооружений первичных отстойников.
18. Общие принципы биологической очистки сточных вод.
19. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
20. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
21. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
22. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
23. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
24. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
25. Возможные пути интенсификации работы аэротенков.
26. Общие принципы биологической очистки сточных вод в биологических фильтрах.
27. Классификация биофильтров по технологической схеме работы.
28. Методы распределения сточной воды по поверхности загрузки биофильтра.
29. Расчёт биофильтров.
30. Технологические схемы с биофильтрами.
31. Что представляют собой вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности;
32. Назначение доочистки сточных вод.
33. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов.
34. Биореакторы доочистки, их конструктивное исполнение.
35. Оборудование и реагенты для обеззараживания сточных вод.
36. Современные методы дезинфекции сточных вод.

Тема контрольной работы №2 (заочная форма обучения): «Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод»

Типовые вопросы к контрольной работе:

1. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
2. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
3. Реагентные методы обработки осадков.
4. Построение продольных профилей по воде и осадку.
5. Определение состава очистных сооружений.
6. Формирование генерального плана очистных сооружений.
7. Оценка количества осадка по жидкой и твердой фазам.
8. Методы стабилизации влагосодержащих осадков сточных вод.
9. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод.
10. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
11. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
12. Реагентные методы обработки осадков.
13. Принципиальные схемы предварительной обработки осадков сточных вод.
14. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
15. Методы обезвоживание осадков сточных вод на фильтрпрессах.
16. Методы обезвоживание осадков сточных вод на центрифугах.
17. Методы и сооружения для уплотнения осадков.
18. Реагентное и безреагентное обеззараживание осадков сточных вод.
19. Компостирование осадков сточных вод.
20. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.
21. Сжигание осадков сточных вод.

Тема отчета по лабораторным работам (очная форма обучения): «Очистка сточных вод»

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1:

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования,
3. Какие приборы вам известны
4. Вспомогательные материалы при проведении химических анализов,
5. Как проводится определение концентрации взвешенных веществ
6. Какие показатели определяются на приборах: иономеры, спекрофотометры, рН-метры, кислородомеры.
7. Что подразумевается под термином гранулометрический состав песка,
8. Как выполняется определение гранулометрического состава песка

Лабораторная работа №2:

9. Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде. Методика определения
10. Как расшифровывается сокращение ПНДФ
11. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам аэротенка

Лабораторная работа №3:

12. Какие исходные показатели необходимо получить для определения эффекта работы биологического фильтра
13. Определение времени контакта сточной воды с биопленкой в биофильтре

Лабораторная работа №4:

14. Обезвоживание осадка, центрифугирование, вакуум-фильтрование
15. Обезвоживание осадка центрифугированием

16. Для чего определяется удельное сопротивление осадка
17. Определение состава сточных вод, подбор очистных сооружений для выполнения стоящих задач очистки сточных вод.

Тема отчета по лабораторным работам №1 (заочная форма обучения): «Состав и свойства сточных вод. Методы и сооружения очистки сточных вод, технологические схемы очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод»

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1:

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования,
3. Какие приборы вам известны
4. Вспомогательные материалы при проведении химических анализов,
5. Как проводится определение концентрации взвешенных веществ
6. Какие показатели определяются на приборах: ионометры, спектрофотометры, рН-метры, кислородометры.
7. Что подразумевается под термином гранулометрический состав песка,
8. Как выполняется определение гранулометрического состава песка

Лабораторная работа №2:

9. Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде. Методика определения
10. Как расшифровывается сокращение ПНДФ
11. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам аэротенка

Лабораторная работа №3:

12. Какие исходные показатели необходимо получить для определения эффекта работы биологического фильтра
13. Определение времени контакта сточной воды с биопленкой в биофильтре

Тема отчета по лабораторным работам №2 (заочная форма обучения): «Обезвоживание осадка, центрифугирование, вакуум-фильтрование»

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №4:

1. Обезвоживание осадка, центрифугирование, вакуум-фильтрование
2. Обезвоживание осадка центрифугированием
3. Для чего определяется удельное сопротивление осадка
4. Определение состава сточных вод, подбор очистных сооружений для выполнения стоящих задач очистки сточных вод.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится по заочной форме обучения в 8 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и 8 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Пугачев Е.А., Саломеев В.П., Водоотведение: Учебник для вузов (бакалавры). – М.: АСВ, 2014.-416 с.	71

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1383
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1386

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б 1.В.ДВ.05.02	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б 1.В.ДВ.05.02	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700</p> <p>Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)</p> <p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)</p> <p>Компьютер Тип № 1 (6 шт.)</p> <p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)</p> <p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)</p> <p>Плоттер / HP DJ T770</p> <p>Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)</p> <p>Принтер / HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Принтер /Тип № 4 н/т</p> <p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn</p> <p>Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)</p> <p>Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предо-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>ставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 101 «Б» УЛБ</p>	<p>Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект (3 шт.) Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения гранулометрического состава GF-400 Весы лабораторные ЕС-4100d1 Видеоокуляр DCM 510 SCPOP Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 Дистиллятор ДЭ-4-02 (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Жидкокристаллическая панель 19" *SAMSUNG*</p> <p>ИБП APS BR900GI</p> <p>ИБП тип 1 APS 900 для компьютера</p> <p>Иономер портативный "Экотест-120-ИП"</p> <p>Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 (2 шт.)</p> <p>Канальная сплит-система Ballu BDA 60HN1</p> <p>Колометрическая лаборатория</p> <p>Комплект оборудования для исследовательских стендов</p> <p>Компьютер</p> <p>Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (5 шт.)</p> <p>Компьютер /Тип № 2 (2 шт.)</p> <p>Компьютер офисный *Хопер*</p> <p>Концентратометр КН-2м комплект</p> <p>Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (13 шт.)</p> <p>Лабораторный кондуктометр Cond 730</p> <p>Монитор Samsung (12 шт.)</p> <p>Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (13 шт.)</p> <p>МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный</p> <p>Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект</p> <p>Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6</p> <p>Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5</p> <p>Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте (2 шт.)</p> <p>Плоттер / HP DJ T790</p> <p>Портативный мутномер HI 98703</p> <p>Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект</p> <p>Принтер *SAMSUNG*</p> <p>Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный</p> <p>Пробоотборник ПЭ-12220</p> <p>Проектор / тип 1 InFocus IN3116</p> <p>Проектор Acer P 5205 (2 шт.)</p> <p>Система анализа БПК Oxitor Control (2 шт.)</p> <p>Системный блок тип 2 (13 шт.)</p> <p>Спектрофотометр</p> <p>Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100</p>	<p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Спектрофотометр СФ-56 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Nach DR 2800 Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У Стол лабораторный торцевой 1500СТТ (2 шт.) Стол островной химический 1200СОХК-у (2 шт.) Стол пристенный химический 1200СПХК-у Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой (2 шт.) Столик для проектора Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Телевизор THOMSON 20 VY Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2 Ультразвуковой расходомер стационарный Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект (2 шт.) Фотоэлектроколориметр КФК-3 (2 шт.) Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Центрифуга лабораторная ОПН 8 Центрифуга ОС-6 Шкаф 800 ШД (4 шт.) Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350 Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 (3 шт.)</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Теплогенерирующие установки (ТГУ)

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	Д.т.н., профессор	Хаванов П.А.
доцент	К.т.н.	Чуленив А.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теплогенерирующие установки (ТГУ)» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области генераторов теплоты систем теплоснабжения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает основные положения действующих нормативно-технических документов РФ в области теплогенерирующих установок.</p> <p>Умеет выбирать из действующих нормативно-технических документов РФ сведения, необходимые для проведения расчетов теплогенерирующих установок.</p> <p>Имеет навыки использования основных положений действующих нормативно-технических документов РФ при конструировании теплогенерирующих установок.</p>
ПК-3. Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знает сравнительные характеристики основных типов теплогенераторов.</p> <p>Знает методы определения основных конструктивных характеристик теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения.</p> <p>Знает правила оформления строительных чертежей в области теплогенерирующих установок.</p> <p>Умеет применять правила оформления строительных чертежей при выполнении курсового проекта по теплогенерирующим установкам.</p> <p>Умеет определять основные конструктивные характеристики теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения.</p> <p>Имеет навыки определения конструктивных характеристик теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения.</p> <p>Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей.</p>
ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p>Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области технологий теплогенерирующих установок и генераторов теплоты.</p> <p>Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения расчетов по определению эффективности теплогенерирующих установок.</p> <p>Имеет навыки использования полученной информации по определению эффективности работы теплогенерирующих</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	установок при проектировании систем автономного теплоснабжения
ПК-15. Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Знает основные правила оформления отчетов по определению теплового баланса теплогенерирующей установки. Умеет составлять отчеты по определению теплового баланса теплогенерирующей установки. Имеет навыки применения результатов расчета эффективности работы теплогенерирующих установок при выборе оптимального проектного решения тепловой схемы котельной
ПК-17. Владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Знает методы проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов. Умеет выбирать информацию, необходимую для проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов. Имеет навыки применения методов опытной проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	7	6	2	2		24	96	36	Защита отчета по лабораторным
2	Топочные устройства, организация	7	6		2					

	процессов горения									<i>работам (р. 1, 4, 6), контрольная работа (р. 1-9)</i>
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	7	8		2					
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	7	6	2	2					
5	Аэродинамика котельного агрегата	7	10		2					
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	7	10	4	2					
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	7	12			2				
8	Водоподготовительные установки ТГУ	7	6							
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	7	8		2					
Итого:		7	72	8	16		24	96	36	<i>Экзамен, КП</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К		
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	8								<i>Защита отчета по лабораторным работам №1 (р. 1), контрольная работа №1 (р.1-3)</i>	
2	Топочные устройства, организация процессов горения	8									
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	8	2	2	2			2	56		8
Итого:		8	2	2	2			2	56	8	<i>Зачет, КП</i>
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	9		1						<i>Защита отчета по лабораторным работам №2 (р. 4, 6), контрольная работа №2 (р.4-9)</i>	
5	Аэродинамика котельного агрегата	9									
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	9		1							
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	9	2		2				165		9
8	Водоподготовительные установки ТГУ	9									
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	9									
Итого:		9	2	2	2				165	9	<i>Экзамен</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Топливо-энергетические ресурсы, топливо-энергетический баланс. Органическое ископаемое топливо. Элементный состав топлива. Нетрадиционные энергоресурсы. Основы теории горения. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	Классификация методов сжигания топлива. Слоевые, камерные, вихревые топки. Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Горение топлива в «толстом» слое. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива.
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка. Коррозия поверхностей нагрева. Загрязнение и золовый износ поверхностей нагрева.
5	Аэродинамика котельного агрегата	Цель и задачи аэродинамического расчета котельных агрегатов. Методика и последовательность расчета. Эпюра давлений аэродинамического тракта. Подбор тягодутьевого оборудования. Аэродинамические режимы работы дымовой, негативные процессы в ней.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Централизованные и автономные системы теплоснабжения. Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС. Топливное хозяйство.
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Классификация тепловых схем ТГУ, основное и вспомогательное оборудование. Тепловые схемы отопительной, отопительно-производственной и производственной ТГУ. Методология и последовательность расчета. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Расчет режимов его работы.
8	Водоподготовительные установки ТГУ	Характеристики качества воды для источников теплоты и систем теплоснабжения. Жесткость воды, единицы измерения, влияние на работу теплотехнического оборудования, методы умягчения воды, обоснование и критерии выбора метода химводообработки. Деаэрация. Расчет установок ХВО.
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	Годовой график работы ТГУ. Определение составляющих годовых эксплуатационных затрат, числа часов использования установленной мощности, себестоимости тепловой энергии. Снижение затрат на выработку тепловой энергии. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые концентрации, суммарная токсичная кратность. Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Топливо-энергетические ресурсы. Основы теории горения. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания. Классификация методов сжигания топлива. Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Цель и задачи аэродинамического расчета котельных агрегатов. Централизованные и автономные системы теплоснабжения. Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС. Топливное хозяйство. Классификация тепловых схем ТГУ. Методология и последовательность расчета. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Расчет режимов его работы. Характеристики качества воды для источников теплоты и систем теплоснабжения. Жесткость воды, единицы измерения. Расчет установок ХВО.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	
5	Аэродинамика котельного агрегата	
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	
8	Водоподготовительные установки ТГУ	
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Лабораторная работа №1. Определение влажности топлива. Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения влаги, содержащейся в твердом топливе. Сущность метода заключается в высушивании навески топлива в сушильном шкафу при температуре 105-110°C и вычислении потери массы взятой навески.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Лабораторная работа №2. Определение зольности топлива. Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения зольности твердого топлива. Сущность метода заключается в озолении навески топлива в муфельной печи и прокаливании зольного остатка при температуре 800±25°C.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Лабораторная работа №3. Определение выхода летучих веществ. Целью работы является ознакомление обучающихся с методикой определения выхода летучих веществ. Сущность метода заключается в определении суммарного выхода летучих веществ по потере в массе путем нагревания навески твердого топлива в закрытом фарфоровом тигле при 850 + 10°C в течение 7 мин.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Демонстрация лабораторного оборудования и ознакомление обучающихся с методикой определения влаги, содержащейся в твердом топливе.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Демонстрация лабораторного оборудования и ознакомление обучающихся с методикой определения зольности твердого топлива и с методикой определения выхода летучих веществ.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Расчет процессов сжигания топлива. Расчет объема и энтальпий продуктов сгорания топлива.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	Пересчет состава и теплоты сгорания топлива при изменении элементного состава топлива.
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Расчет составляющих теплового баланса. Составление теплового баланса котла, определение полезной теплопроизводительности, составляющих тепловых потерь. Определение КПД котла и расчетного расхода топлива. Методика поверочного расчета теплообмена.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Определение геометрических характеристик топки, радиационной поверхности нагрева. Расчет оптических характеристик излучающей среды в топке. Определение температуры продуктов сгорания на выходе из топки, режимных параметров работы. Конструктивный расчет экономайзера.
5	Аэродинамика котельного агрегата	Расчет гидродинамических характеристик паровых и водогрейных котлов. Определение загрязнения внутренних поверхностей нагрева котлов. Расчет газозащитного тракта. Определение сопротивления газоходов. Расчет дымовой трубы при естественной тяге.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Определение условий надежности дымовой трубы. Определение рабочей тепловой мощности теплогенерирующей установки. Выбор типа и мощности котельного агрегата
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Расчет принципиальной тепловой схемы отопительной теплогенерирующей установки с использованием нормативных и справочных материалов, детальная и углубленная проработка теоретического курса. Определение расходов и параметров теплоносителей в элементах и узлах тепловой схемы.
8	Водоподготовительные установки ТГУ	
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	Расчет количества вредных выбросов продуктов сгорания в атмосферу. Расчет предельно допустимых выбросов вредных веществ в дымовую трубу. Выполнение поверочных расчетов дымовой трубы

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №1.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №2.
5	Аэродинамика котельного агрегата	
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	
8	Водоподготовительные установки ТГУ	
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Топочные устройства, организация процессов горения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Аэродинамика котельного агрегата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
8	Водоподготовительные установки ТГУ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Топливо-энергетические ресурсы, топливо-энергетический баланс. Органическое ископаемое топливо. Элементный состав топлива. Нетрадиционные энергоресурсы. Основы теории горения. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания. Лабораторная работа №1. Определение влажности топлива. Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения влаги, содержащейся в твердом топливе. Сущность метода заключается в высушивании

		навески топлива в сушильном шкафу при температуре 105-110°C и вычислении потери массы взятой навески. Расчет процессов сжигания топлива. Расчет объема и энтальпий продуктов сгорания топлива.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	Классификация методов сжигания топлива. Слоевые, камерные, вихревые топки. Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Горение топлива в «толстом» слое. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива. Пересчет состава и теплоты сгорания топлива при изменении элементного состава топлива.
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры. Расчет составляющих теплового баланса. Составление теплового баланса котла, определение полезной теплопроизводительности, составляющих тепловых потерь. Определение КПД котла и расчетного расхода топлива. Методика поверочного расчета теплообмена.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка. Коррозия поверхностей нагрева. Загрязнение и золовый износ поверхностей нагрева. Лабораторная работа №2. Определение зольности топлива. Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения зольности твердого топлива. Сущность метода заключается в озолении навески топлива в муфельной печи и прокаливании зольного остатка при температуре 800±25°C. Определение геометрических характеристик топки, радиационной поверхности нагрева. Расчет оптических характеристик излучающей среды в топке. Определение температуры продуктов сгорания на выходе из топки, режимных параметров работы. Конструктивный расчет экономайзера.
5	Аэродинамика котельного агрегата	Цель и задачи аэродинамического расчета котельных агрегатов. Методика и последовательность расчета. Эпюра давлений аэродинамического тракта. Подбор тягодутьевого оборудования. Аэродинамические режимы работы дымовой, негативные процессы в ней. Расчет гидродинамических характеристик паровых и водогрейных котлов. Определение загрязнения внутренних поверхностей нагрева котлов. Расчет газовоздушного тракта. Определение сопротивления газопроводов. Расчет дымовой трубы при естественной тяге.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Централизованные и автономные системы теплоснабжения. Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС. Топливное хозяйство. Лабораторная работа №3. Определение выхода летучих веществ. Целью работы является ознакомление обучающихся с методикой определения выхода летучих веществ. Сущность метода заключается в определении суммарного выхода летучих веществ по потере в массе путем нагревания навески твердого топлива в закрытом фарфоровом тигле при 850 + 10°C в течение 7 мин. Определение условий надежности дымовой трубы.

		Определение рабочей тепловой мощности теплогенерирующей установки. Выбор типа и мощности котельного агрегата.
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Классификация тепловых схем ТГУ, основное и вспомогательное оборудование. Тепловые схемы отопительной, отопительно-производственной и производственной ТГУ. Методология и последовательность расчета. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Расчет режимов его работы. Расчет принципиальной тепловой схемы отопительной теплогенерирующей установки с использованием нормативных и справочных материалов, детальная и углубленная проработка теоретического курса. Определение расходов и параметров теплоносителей в элементах и узлах тепловой схемы.
8	Водоподготовительные установки ТГУ	Характеристики качества воды для источников теплоты и систем теплоснабжения. Жесткость воды, единицы измерения, влияние на работу теплотехнического оборудования, методы умягчения воды, обоснование и критерии выбора метода химводообработки. Деаэрация. Расчет установок ХВО. Расчет принципиальной тепловой схемы отопительной теплогенерирующей установки с использованием нормативных и справочных материалов, детальная и углубленная проработка теоретического курса. Определение расходов и параметров теплоносителей в элементах и узлах тепловой схемы.
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	Годовой график работы ТГУ. Определение составляющих годовых эксплуатационных затрат, числа часов использования установленной мощности, себестоимости тепловой энергии. Снижение затрат на выработку тепловой энергии. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые концентрации, суммарная токсичная кратность. Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой. Расчет количества вредных выбросов продуктов сгорания в атмосферу. Расчет предельно допустимых выбросов вредных веществ в дымовую трубу. Выполнение проверочных расчетов дымовой трубы

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту (заочная форма обучения), экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Теплогенерирующие установки (ТГУ)

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Форма обучения – очная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные положения действующих нормативно-технических документов РФ в области теплогенерирующих установок	1, 2, 3, 4, 5, 9	Экзамен
Умеет выбирать из действующих нормативно-технических документов РФ сведения, необходимые для проведения расчетов теплогенерирующих установок	1, 2, 3	Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки использования основных положений действующих нормативно-технических документов РФ при конструировании теплогенерирующих установок	1, 2, 3	Курсовой проект
Знает сравнительные характеристики основных типов теплогенераторов	1, 3, 5, 6, 9	Экзамен, Защита отчета по лабораторным

		работам
Знает методы определения основных конструктивных характеристик теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Экзамен, Защита отчета по лабораторным работам
Знает правила оформления строительных чертежей в области теплогенерирующих установок	1, 2, 3, 6	Экзамен, Курсовой проект
Умеет применять правила оформления строительных чертежей при выполнении курсового проекта по теплогенерирующим установкам	1, 2, 3	Курсовой проект
Умеет определять основные конструктивные характеристики теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения	1, 2, 6, 7, 8	Курсовой проект, Контрольная работа, Экзамен
Имеет навыки определения конструктивных характеристик теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения	1, 2, 6, 7, 8	Курсовой проект, Контрольная работа, Экзамен
Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей	1, 2, 3	Курсовой проект
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области технологий теплогенерирующих установок и генераторов теплоты	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Экзамен
Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения расчетов по определению эффективности теплогенерирующих установок	1, 2, 3, 4, 6	Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки использования полученной информации по определению эффективности работы теплогенерирующих установок при проектировании систем автономного теплоснабжения	1, 2, 3, 6	Курсовой проект, Контрольная работа, Защита отчета по лабораторным работам
Знает основные правила оформления отчетов по определению теплового баланса теплогенерирующей установки	1, 2, 3, 6, 7, 8	Экзамен, Защита отчета по лабораторным работам
Умеет составлять отчеты по определению теплового баланса теплогенерирующей установки	2, 3	Курсовой проект
Имеет навыки применения результатов расчета эффективности работы теплогенерирующих установок при выборе оптимального проектного решения тепловой схемы котельной	1, 3, 4, 6, 7	Экзамен, Защита отчета по лабораторным работам
Знает методы проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов	1, 2, 3, 4, 5, 9	Экзамен
Умеет выбирать информацию, необходимую для проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов	3, 4, 5	Курсовой проект, Контрольная работа, Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки применения методов опытной проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов	1, 6	Защита отчета по лабораторным работам

Форма обучения – заочная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные положения действующих нормативно-	1, 2, 3, 4, 5,	Экзамен, Зачет

технических документов РФ в области теплогенерирующих установок	9	
Умеет выбирать из действующих нормативно-технических документов РФ сведения, необходимые для проведения расчетов теплогенерирующих установок	1, 2, 3	Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам №1
Имеет навыки использования основных положений действующих нормативно-технических документов РФ при конструировании теплогенерирующих установок	1, 2, 3	Курсовой проект
Знает сравнительные характеристики основных типов теплогенераторов	1, 3, 5, 6, 9	Экзамен, Зачет, Защита отчета по лабораторным работам №1
Знает методы определения основных конструктивных характеристик теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Экзамен, Зачет, Защита отчета по лабораторным работам №2
Знает правила оформления строительных чертежей в области теплогенерирующих установок	1, 2, 3, 6	Экзамен, Зачет, Курсовой проект
Умеет применять правила оформления строительных чертежей при выполнении курсового проекта по теплогенерирующим установкам	1, 2, 3	Курсовой проект
Умеет определять основные конструктивные характеристики теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения	1, 2, 6, 7, 8	Курсовой проект, Контрольная работа №1,2, Экзамен
Имеет навыки применения результатов расчета эффективности работы теплогенерирующих установок при выборе оптимального проектного решения тепловой схемы котельной	1, 2, 6, 7, 8	Курсовой проект, Контрольная работа №1,2, Экзамен
Имеет навыки оформления результатов конструирования и расчетов теплогенерирующих установок и систем автономного теплоснабжения в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей	1, 2, 3	Курсовой проект
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области технологий теплогенерирующих установок и генераторов теплоты	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Экзамен, Зачет
Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения расчетов по определению эффективности теплогенерирующих установок	1, 2, 3, 4, 6	Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам №1, 2
Имеет навыки использования полученной информации по определению эффективности работы теплогенерирующих установок при проектировании систем автономного теплоснабжения	1, 2, 3, 6	Курсовой проект, Контрольная работа №2, Защита отчета по лабораторным работам №1, 2
Знает основные правила оформления отчетов по определению теплового баланса теплогенерирующей установки	1, 2, 3, 6, 7, 8	Экзамен, Зачет, Защита отчета по лабораторным работам №1
Умеет составлять отчеты по определению теплового баланса теплогенерирующей установки	2, 3	Курсовой проект
Имеет навыки применения результатов расчета эффективности работы теплогенерирующих установок при выборе оптимального проектного решения тепловой схемы котельной	1, 3, 4, 6, 7	Зачет, Экзамен, Защита отчета по лабораторным работам №2
Знает методы проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых	1, 2, 3, 4, 5, 9	Экзамен, Зачет

газов		
Умеет выбирать информацию, необходимую для проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов	3, 4, 5	Курсовой проект, Контрольная работа №1,2, Защита отчета по лабораторным работам №1, 2
Имеет навыки применения методов опытной проверки работоспособности теплогенерирующих установок, анализаторов дымовых газов	1, 6	Защита отчета по лабораторным работам №1, 2

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 8 семестре (заочная форма обучения);
- Защита КП в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);

- Экзамен в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы теории горения органического топлива. Кинетическое и диффузное горение. Теоретическая температура горения. 2. Горение газообразного и жидкого топлива, способы сжигания, типы ГГУ, характеристики их работы. 3. Органическое топливо. Элементный состав топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. 4. Классификация топлив. Их краткая характеристика, способы и особенности сжигания. 5. Влага топлива, влияние на процесс горения. 6. Состав топлива и топливных смесей. 7. Объемы продуктов сгорания и воздуха. 8. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. 9. id-диаграмма продуктов сгорания. 10. Действительный объем продуктов сгорания. Их расчет.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные режимные характеристики работы топочных устройств котельных агрегатов. 2. Классификация горелочных устройств для сжигания газообразного топлива в котельных агрегатах. 3. Основные закономерности горения органического топлива. 4. Основы расчета теплообмена в топках котельного агрегата. 5. Полная поверхность топки. 6. Лучевоспринимающая поверхность топки. 7. Условные коэффициенты загрязнения или закрытия экранов. 8. Теоретическая температура горения. 9. Степень черноты топки. 10. Конструктивный расчет топки котельного агрегата. 11. Определить температуру на внутренней и наружной поверхностях защитного слоя. Внутренняя поверхность топки защищена от действия пламени слоем огнеупорного шамотного кирпича, толщина защитного слоя 250 мм, коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,12$ Вт/(м·град.). По данным испытаний определена температура в средней плоскости защитного слоя $t=270^{\circ}\text{C}$ при плотности теплового потока $q = 230$ Вт/м².
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость потерь теплоты q_2, q_3, q_4, от коэффициента избытка воздуха в топке. 2. Тепловой баланс котельного агрегата. Определение полезной мощности котельного агрегата, Q_i. 3. Потери теплоты с уходящими газами, определение, основные факторы, влияющие на их величину. 4. Потери теплоты от механической неполноты горения топлива. 5. Конструкции конвективных поверхностей нагрева. 6. Расчет конвективных поверхностей нагрева. 7. Поверочный тепловой расчет конвективной части котла. 8. Теплота сгорания топлива. 9. Тепловой баланс котельного агрегата. Потери теплоты. 10. Потери теплоты от химического недожега, определение, основные факторы, влияющие на их величину.

4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние внешних и внутренних загрязнений поверхностей нагрева на режим работы металла стенки и производительность котельного агрегата. 2. Коррозия поверхностей нагрева котельного агрегата. 3. Низкотемпературная коррозия поверхностей нагрева котельных агрегатов. Методы борьбы. 4. Загрязнение поверхностей нагрева. Золовой износ. 5. Высокотемпературная коррозия в котельных агрегатах. 6. Золовой износ и загрязнение наружных поверхностей нагрева котельных агрегатов. 7. Гидродинамические особенности паровых котлов. 8. Расчет на прочность элементов котла. 9. Влияние механических нагрузок и коррозии на надежность элемента котла. 10. Гидродинамика водогрейных котлов.
5	Аэродинамика котельного агрегата	<ol style="list-style-type: none"> 1. Присосы воздуха в котельном агрегате и их влияние на работу агрегата. 2. Продукты сгорания топлива. Теоретический расход воздуха на горение топлива. Теоретический объем продуктов сгорания. 3. Расчет дымовой трубы при естественной тяге. 4. Коэффициент избытка воздуха, влияние на процесс горения и работу котельного агрегата. 5. Схемы газоздушных трактов ТГУ. 6. Дымовые трубы теплогенерирующих установок. 7. Проектирование элементов газоздушного тракта. 8. Аэродинамический расчет внешних газоходов промышленной котельной. 9. Основные элементы кирпичной дымовой трубы. 10. Основные элементы металлической дымовой трубы. 11. Определить коэффициент теплоотдачи от дымовой трубы к воздуху. По металлической дымовой трубе движутся дымовые газы со скоростью $w=5$ м/сек с температурой $t_{ж1}=180^{\circ}\text{C}$. Наружный диаметр трубы $d_n=600$ мм, высота дымовой трубы $h=15$ м. Температура окружающего воздуха $t_{ж2}=20^{\circ}\text{C}$. Температуру поверхности дымовой трубы принять $t_{ст}=100^{\circ}\text{C}$.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация систем теплоснабжения. 2. Структурная схема системы теплоснабжения ТГУ. 3. Принципиальные схемы систем теплоснабжения. 4. Классификация теплогенерирующих установок. 5. Рабочая тепловая мощность теплогенерирующей установки. 6. Выбор типа и мощности котельного агрегата. 7. Паровые котельные агрегаты теплогенерирующих установок. 8. Номинальная производительность и номинальные параметры пара. 9. Водогрейные котельные агрегаты теплогенерирующих установок. 10. Топливное хозяйство котельных, работающих на разных видах топлива.
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловые схемы ТГУ. Определение. Классификация. 2. Тепловая схема производственной ТГУ. 3. Тепловая схема производственно-отопительной ТГУ. 4. Годовой график, отопительной нагрузки теплогенерирующей установки. 5. Закрытые системы теплоснабжения. 6. Открытые системы теплоснабжения. 7. Тепловые схемы отопительных ТГУ. 8. Расчет расхода циркуляционной воды.

		9. Принципиальная тепловая схема. 10. Монтажная тепловая схема.
8	Водоподготовительные установки ТГУ	1. Физико-химические свойства воды. 2. Показатели качества воды и пара. 3. Докотловая обработка воды. 4. Схемы водоподготовки. 5. Внутрикотловая обработка воды. 6. Водоподготовительные установки. 7. Термическая деаэрация воды. 8. Вакуумные деаэратеры. Особенности работы. 9. Жесткость воды. 10. Нормы качества котловой воды
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	1. КПД золоуловителя. 2. Механическое сухое золоулавливание. 3. Мокрое золоулавливание. 4. Загрязнение поверхностей нагрева и золовой износ. 5. Принцип работы электрофильтров. 6. Очистка продуктов сгорания от газообразных вредных выбросов. 7. Способы очистки топлива от серы. 8. Определение количества вредных выбросов продуктов сгорания в атмосферу. 9. Предельно допустимые выбросы вредных веществ из дымовых труб. 10. Сточные воды ТГУ.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	1. Влияние внешних и внутренних загрязнений поверхностей нагрева на режим работы металла стенки и производительность котельного агрегата. 2. Коррозия поверхностей нагрева котельного агрегата. 3. Низкотемпературная коррозия поверхностей нагрева котельных агрегатов. Методы борьбы. 4. Загрязнение поверхностей нагрева. Золовой износ. 5. Высокотемпературная коррозия в котельных агрегатах. 6. Золовой износ и загрязнение наружных поверхностей нагрева котельных агрегатов. 7. Гидродинамические особенности паровых котлов. 8. Расчет на прочность элементов котла. 9. Влияние механических нагрузок и коррозии на надежность элемента котла. 10. Гидродинамика водогрейных котлов.
5	Аэродинамика котельного агрегата	1. Присосы воздуха в котельном агрегате и их влияние на работу агрегата. 2. Продукты сгорания топлива. Теоретический расход воздуха на горение топлива. Теоретический объем продуктов сгорания. 3. Расчет дымовой трубы при естественной тяге. 4. Коэффициент избытка воздуха, влияние на процесс горения и работу котельного агрегата. 5. Схемы газоздушных трактов ТГУ. 6. Дымовые трубы теплогенерирующих установок. 7. Проектирование элементов газоздушного тракта. 8. Аэродинамический расчет внешних газоходов промышленной котельной.

		<p>9. Основные элементы кирпичной дымовой трубы.</p> <p>10. Основные элементы металлической дымовой трубы.</p> <p>11. Определить коэффициент теплоотдачи от дымовой трубы к воздуху. По металлической дымовой трубе движутся дымовые газы со скоростью $w=5$ м/сек с температурой $t_{ж1}=180^{\circ}\text{C}$. Наружный диаметр трубы $d_n=600$ мм, высота дымовой трубы $h=15$ м. Температура окружающего воздуха $t_{ж2}=20^{\circ}\text{C}$. Температуру поверхности дымовой трубы принять $t_{ст}=100^{\circ}\text{C}$.</p>
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	<p>1. Классификация систем теплоснабжения.</p> <p>2. Структурная схема системы теплоснабжения ТГУ.</p> <p>3. Принципиальные схемы систем теплоснабжения.</p> <p>4. Классификация теплогенерирующих установок.</p> <p>5. Рабочая тепловая мощность теплогенерирующей установки.</p> <p>6. Выбор типа и мощности котельного агрегата.</p> <p>7. Паровые котельные агрегаты теплогенерирующих установок.</p> <p>8. Номинальная производительность и номинальные параметры пара.</p> <p>9. Водогрейные котельные агрегаты теплогенерирующих установок.</p> <p>10. Топливное хозяйство котельных, работающих на разных видах топлива.</p>
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	<p>1. Тепловые схемы ТГУ. Определение. Классификация.</p> <p>2. Тепловая схема производственной ТГУ.</p> <p>3. Тепловая схема производственно-отопительной ТГУ.</p> <p>4. Годовой график, отопительной нагрузки теплогенерирующей установки.</p> <p>5. Закрытые системы теплоснабжения.</p> <p>6. Открытые системы теплоснабжения.</p> <p>7. Тепловые схемы отопительных ТГУ.</p> <p>8. Расчет расхода циркуляционной воды.</p> <p>9. Принципиальная тепловая схема.</p> <p>10. Монтажная тепловая схема.</p>
8	Водоподготовительные установки ТГУ	<p>1. Физико-химические свойства воды.</p> <p>2. Показатели качества воды и пара.</p> <p>3. Докотловая обработка воды.</p> <p>4. Схемы водоподготовки.</p> <p>5. Внутрикотловая обработка воды.</p> <p>6. Водоподготовительные установки.</p> <p>7. Термическая деаэрация воды.</p> <p>8. Вакуумные деаэратеры. Особенности работы.</p> <p>9. Жесткость воды.</p> <p>10. Нормы качества котловой воды</p>
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	<p>1. КПД золоуловителя.</p> <p>2. Механическое сухое золоулавливание.</p> <p>3. Мокрое золоулавливание.</p> <p>4. Загрязнение поверхностей нагрева и золовой износ.</p> <p>5. Принцип работы электрофильтров.</p> <p>6. Очистка продуктов сгорания от газообразных вредных выбросов.</p> <p>7. Способы очистки топлива от серы.</p> <p>8. Определение количества вредных выбросов продуктов сгорания в атмосферу.</p> <p>9. Предельно допустимые выбросы вредных веществ из дымовых труб.</p> <p>10. Сточные воды ТГУ.</p>

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы теории горения органического топлива. Кинетическое и диффузное горение. Теоретическая температура горения. 2. Горение газообразного и жидкого топлива, способы сжигания, типы ГГУ, характеристики их работы. 3. Органическое топливо. Элементный состав топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. 4. Классификация топлив. Их краткая характеристика, способы и особенности сжигания. 5. Влага топлива, влияние на процесс горения. 6. Состав топлива и топливных смесей. 7. Объемы продуктов сгорания и воздуха. 8. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. 9. id-диаграмма продуктов сгорания. 10. Действительный объем продуктов сгорания. Их расчет.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные режимные характеристики работы топочных устройств котельных агрегатов. 2. Классификация горелочных устройств для сжигания газообразного топлива в котельных агрегатах. 3. Основные закономерности горения органического топлива. 4. Основы расчета теплообмена в топках котельного агрегата. 5. Полная поверхность топки. 6. Лучевоспринимающая поверхность топки. 7. Условные коэффициенты загрязнения или закрытия экранов. 8. Теоретическая температура горения. 9. Степень черноты топки. 10. Конструктивный расчет топки котельного агрегата. 11. Определить температуру на внутренней и наружной поверхностях защитного слоя. Внутренняя поверхность топки защищена от действия пламени слоем огнеупорного шамотного кирпича, толщина защитного слоя 250 мм, коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,12$ Вт/(м·град.). По данным испытаний определена температура в средней плоскости защитного слоя $t=270^{\circ}\text{C}$ при плотности теплового потока $q = 230$ Вт/м².
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость потерь теплоты q_2, q_3, q_4, от коэффициента избытка воздуха в топке. 2. Тепловой баланс котельного агрегата. Определение полезной мощности котельного агрегата, Q_i. 3. Потери теплоты с уходящими газами, определение, основные факторы, влияющие на их величину. 4. Потери теплоты от механической неполноты горения топлива. 5. Конструкции конвективных поверхностей нагрева. 6. Расчет конвективных поверхностей нагрева. 7. Поверочный тепловой расчет конвективной части котла. 8. Теплота сгорания топлива. 9. Тепловой баланс котельного агрегата. Потери теплоты. 10. Потери теплоты от химического недожога, определение, основные факторы, влияющие на их величину.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Парогенераторы производительностью 2,5...25 т/ч».

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

В качестве исходных данных по курсовому проекту «Парогенераторы производительностью 2,5...25 т/ч» обучающемуся выдается схема котла. Задается вид топлива.

Целью поверочного расчета является определение теплового режима и технико-экономических показателей работы котельного агрегата с заданной производительностью в целом и отдельных его элементов при сжигании конкретного топлива.

Проверочный тепловой расчет котельного агрегата выполняется на основании исходных данных для расчета, в состав которых входят:

- тип и производительность котельного агрегата;
- параметры пара (горячей воды) и питательной воды;
- вид топочного устройства;
- характеристика топлива и др.

Расчет начинают с определения состава топлива, его теплоты сгорания, теоретических и действительных объемов воздуха, необходимого для горения топлива, и объемов продуктов сгорания.

Графическая часть проекта включает эскизные чертежи разрезов, плана, схемы циркуляции теплоносителя в котельном агрегате и эскизы топочного устройства.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Принципиальная тепловая схема отопительно-производственной ТГУ с паровыми котлами.
2. Отопительная нагрузка, расчет, зависимость от температуры наружного воздуха.
3. Нагрузка горячего водоснабжения, ее характеристика, сезонное изменение.
4. Отопительный температурный график при качественном регулировании отпуска теплоты.
5. Сепаратор непрерывной продувки, его назначение и работа.
6. Редукционно-охладительная установка, ее назначение и работа.
7. Деаэрация питательной воды, способы деаэрации, работа термического деаэратора.
8. Физико-химические характеристики исходной воды.
9. Требования к качеству питательной воды, котловой воды и воды тепловых сетей.
10. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость.
11. Методы умягчения воды, их краткая характеристика.
12. Умягчение воды методом катионного обмена.
13. Вредные выбросы от ТГУ с продуктами сгорания, их характеристика.
14. ПДК вредных выбросов.
15. Ископаемое топливо. Основные свойства.
16. Тепловой баланс котельного агрегата.
17. Основы методики расчета теплообмена в топках котельных агрегатов.
18. Оценка загрязнения воздушного бассейна по суммарной токсичной кратности с учетом фоновых концентраций.
19. Зависимость потерь теплоты от коэффициента избытка воздуха в топке.
20. Расчет потерь теплоты с уходящими газами.
21. Теплота сгорания топлива.
22. Действительный объем продуктов сгорания.
23. Токсичные кратности, суммарная токсичная кратность.
24. Формы задания состава топлива. Теплота сгорания.

25. Определение полезной мощности котельного агрегата, Q_1 .
26. Гидравлический режим в контурах с естественной циркуляцией.
27. Потери теплоты с уходящими газами: основные факторы, влияющие на их величины.
28. Определение КПД котельного агрегата.
29. Составляющие теплового баланса котла.
30. Классификация горелочных устройств для сжигания природного газа.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения);
- контрольная работа №1 в 8 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа №2 в 9 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 7 семестре (очная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №1 в 8 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР №2 в 9 семестре (заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы (очная форма обучения): Генераторы теплоты

Типовые задачи для контрольной работы:

1. Внутренняя поверхность топки защищена от действия пламени слоем огнеупорного шамотного кирпича, толщина защитного слоя 250 мм, коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,12$ Вт/(м·град.). По данным испытаний определена температура в средней плоскости защитного слоя $t=270^{\circ}\text{C}$ при плотности теплового потока $q = 230$ Вт/м². Определить температуру на внутренней и наружной поверхностях защитного слоя.
2. Определить тепловой поток, проходящий через кирпичную стенку высотой 6 м, шириной 3,5 м и толщиной 125 мм. Температуры поверхностей стены $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ и $t_2 = -10^{\circ}\text{C}$. Коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,8$ Вт/(м·град.).
3. Вода движется по трубе с внутренним диаметром $d_{\text{вн}}=32$ мм со скоростью $w=1,0$ м/сек и температурой $t_{\text{ж}}=50^{\circ}\text{C}$, температура внутренней поверхности трубы $t_{\text{ст}}=30^{\circ}\text{C}$. Определить коэффициент теплоотдачи от воды к поверхности трубы.
4. Горизонтальный трубопровод охлаждается свободным потоком воздуха. Наружный диаметр трубопровода 88 мм. Средняя температура его поверхности $t_{\text{ст}}=110^{\circ}\text{C}$, а средняя температура окружающего воздуха $t_{\text{ж}}=25^{\circ}\text{C}$. Определить линейную плотность теплового потока.
5. По металлической дымовой трубе движутся дымовые газы со скоростью $w=5$ м/сек с температурой $t_{\text{ж1}}=180^{\circ}\text{C}$. Наружный диаметр трубы $d_{\text{н}}=600$ мм, высота дымовой трубы $h=15$ м. Температура окружающего воздуха $t_{\text{ж2}}=20^{\circ}\text{C}$. Определить коэффициент теплоотдачи от дымовой трубы к воздуху. Температуру поверхности дымовой трубы принять $t_{\text{ст}}=100^{\circ}\text{C}$.
6. Какое количество влаги в час сконденсируется в охладителе центрального кондиционера производительностью 10000 м³/час по воздуху, который подает его в здание, предварительно охлаждая от $t_1= 35^{\circ}\text{C}$ и $\phi=60$ % до $t_2= 20^{\circ}\text{C}$. Определить также мощность охладителя и расход охлаждающей воды (кг/с), если температура воды на входе

в охладитель $t_{\text{вх}}=10^{\circ}\text{C}$, а на выходе $t_{\text{вых}}=15^{\circ}\text{C}$, если будет конденсат, то кол-во конденсата за 1 час работы кондиционера.

Тема контрольной работы №1 (заочная форма обучения): Генераторы теплоты
Типовое задание для контрольной работы:

1. Внутренняя поверхность топки защищена от действия пламени слоем огнеупорного шамотного кирпича, толщина защитного слоя 250 мм, коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,12$ Вт/(м·град.). По данным испытаний определена температура в средней плоскости защитного слоя $t=270^{\circ}\text{C}$ при плотности теплового потока $q = 230$ Вт/м². Определить температуру на внутренней и наружной поверхностях защитного слоя.
2. Определить тепловой поток, проходящий через кирпичную стенку высотой 6 м, шириной 3,5 м и толщиной 125 мм. Температуры поверхностей стены $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ и $t_2 = -10^{\circ}\text{C}$. Коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,8$ Вт/(м·град).
3. Вода движется по трубе с внутренним диаметром $d_{\text{вн}}=32$ мм со скоростью $w=1,0$ м/сек и температурой $t_{\text{ж}}=50^{\circ}\text{C}$, температура внутренней поверхности трубы $t_{\text{ст}}=30^{\circ}\text{C}$. Определить коэффициент теплоотдачи от воды к поверхности трубы.
4. Горизонтальный трубопровод охлаждается свободным потоком воздуха. Наружный диаметр трубопровода 88 мм. Средняя температура его поверхности $t_{\text{ст}}=110^{\circ}\text{C}$, а средняя температура окружающего воздуха $t_{\text{ж}}=25^{\circ}\text{C}$. Определить линейную плотность теплового потока.

Тема контрольной работы №2 (заочная форма обучения): Тепловая схема котельной

Типовое задание для контрольной работы:

1. По металлической дымовой трубе движутся дымовые газы со скоростью $w=5$ м/сек с температурой $t_{\text{ж1}}=180^{\circ}\text{C}$. Наружный диаметр трубы $d_{\text{н}}=600$ мм, высота дымовой трубы $h=15$ м. Температура окружающего воздуха $t_{\text{ж2}}=20^{\circ}\text{C}$. Определить коэффициент теплоотдачи от дымовой трубы к воздуху. Температуру поверхности дымовой трубы принять $t_{\text{ст}}=100^{\circ}\text{C}$.
2. Какое количество влаги в час сконденсируется в охладителе центрального кондиционера производительностью 10000 м³/час по воздуху, который подает его в здание, предварительно охлаждая от $t_1 = 35^{\circ}\text{C}$ и $\phi=60$ % до $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$. Определить также мощность охладителя и расход охлаждающей воды (кг/с), если температура воды на входе в охладитель $t_{\text{вх}}=10^{\circ}\text{C}$, а на выходе $t_{\text{вых}}=15^{\circ}\text{C}$, если будет конденсат, то кол-во конденсата за 1 час работы кондиционера.

Тема отчета по лабораторным работам (очная форма обучения): Определение параметров топлива

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1:

1. Общая влага топлива.
2. Внешняя влага топлива.
3. Как производится измерение влаги аналитической пробы?
4. Гидратная влага топлива.
5. как происходит удаление гидратной влаги?

Лабораторная работа №2:

1. Как задается состав твердого топлива?
2. Перечислить виды золы, содержащейся в твердом топливе.

3. Как устроена калориферная бомба?
4. Какое соотношение между теплотой сгорания топлива по бомбе и низшей теплотой сгорания?
5. Назовите составляющие теплового баланса котла.

Лабораторная работа №3:

1. Как производится измерение температуры уходящих газов?
2. Как определяется КПД котла по «обратному» балансу?
3. Что такое летучие вещества?
4. Как определить убыль массы при нагревании?
5. Как определить выход летучих веществ?

Тема отчета по лабораторным работам №1 (заочная форма обучения): Определение влажности топлива

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1:

6. Общая влага топлива.
7. Внешняя влага топлива.
8. Как производится измерение влаги аналитической пробы?
9. Гидратная влага топлива.
10. как происходит удаление гидратной влаги?

Тема отчета по лабораторным работам №2 (заочная форма обучения): Определение параметров летучих веществ

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №2:

6. Как задается состав твердого топлива?
7. Перечислить виды золы, содержащейся в твердом топливе.
8. Как устроена калориферная бомба?
9. Какое соотношение между теплотой сгорания топлива по бомбе и низшей теплотой сгорания?
10. Назовите составляющие теплового баланса котла.

Лабораторная работа №3:

6. Как производится измерение температуры уходящих газов?
7. Как определяется КПД котла по «обратному» балансу?
8. Что такое летучие вещества?
9. Как определить убыль массы при нагревании?
10. Как определить выход летучих веществ?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и 8 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Теплогенерирующие установки (ТГУ)

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва: Академия, 2013. - 395 с	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Хаванов П.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 208 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30342.html
2	Хаванов П.А. Оценка мощности и экологические аспекты теплогенерирующих установок [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / П.А. Хаванов, А.С. Чуленёв. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 82 с. — 978-5-7264-1783-7.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73760.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Хаванов П.А. Расчет тепловой схемы и основного оборудования паровой отопительно-производственной котельной [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство/ Хаванов П.А., Мирам А.О., Чуленёв А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 48 с.

2	Хаванов П.А. Парогенераторы производительностью 2,5...25 т/ч [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство/ Хаванов П.А., Мирам А.О., Чуленёв А.С. — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 48 с.
---	--

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1323
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1324

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Теплогенерирующие установки (ТГУ)

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Теплогенерирующие установки (ТГУ)

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 202 «В» УЛБ</p>	<p>Учебный стенд "Водогрейный котел ЕСО 240i" (4 шт.) Учебный стенд "Газовая плита Гефест" Учебный стенд "Газовый счетчик NPM-G4"</p>	<p>-</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Отопление, вентиляция и кондиционирование промышленных зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	Д.т.н., профессор	Прохоров В.И.
Доцент	К.т.н.	Фролова А.А.
Преподаватель		Агаханова К.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжения и вентиляции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25 » августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Отопление, вентиляция и кондиционирование промышленных зданий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования систем отопления и вентиляции промышленных зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК – 1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает перечень нормативно-технических документов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий</p> <p>Имеет навыки использования нормативно-технических документов при проектировании систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании</p> <p>Имеет навыки выбора исходных данных для проектирования систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании</p>
ПК – 3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знает этапы разработки проекта отопления и вентиляции промышленных зданий</p> <p>Знает правила оформления графической части при проектировании систем отопления и вентиляции промышленных зданий</p> <p>Имеет навыки оформления графической части при проектировании систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании</p> <p>Имеет навыки обоснования выбора систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании</p> <p>Имеет навыки обоснования выбора типа местного отсоса у мест образования вредных выделений</p> <p>Имеет навыки выполнения расчетного обоснования принятых проектных решений систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании и оформления результатов расчетов в виде пояснительной записки к курсовому проекту</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	7	2								<i>Контрольная работа (р. 2-5, 7-9), защита отчета по лабораторным работам (р. 2, 5, 7)</i>
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	7	2	2	2						
3	Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	7	4		2						
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	7	6		4						
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	7	12	4	2		24	96	36		
6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий	7	10								
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	7	10	2	2						
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные	7	8		4						

	завесы шибберного типа.									
9	Особенности вентиляции и отопления различных цехов промышленных зданий	7	18							
	Итого:	7	72	8	16		24	96	36	Экзамен, КП

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	8	2		2		2	56	8	<i>Контрольная работа №1 (р. 2-5), защита отчета по лабораторным работам №1 (р. 2, 5)</i>
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий			1						
3	Расчет теплопотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий									
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха									
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий			1						
	Итого:	8	2	2	2		2	56	8	<i>Зачет, КП</i>
6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий	9	2		2			165	9	<i>Контрольная работа №2 (р. 7-9), защита отчета по лабораторным работам №2 (р. 7)</i>
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.			2						
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шибберного типа.									
9	Особенности вентиляции и отопления различных цехов промышленных зданий									
	Итого:	9	2	2	2			165	9	<i>Экзамен</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	Общие сведения о промышленной вентиляции. Вредные выделения, характерные для производственных помещений. Классификация систем вентиляции производственных зданий.
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	Нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в промышленных зданиях. Параметры наружного воздуха для расчёта систем отопления и вентиляции. Нормируемые параметры воздуха производственных помещений. Классификация производственных помещений по взрывной и пожарной опасности. Классификация вредных веществ по классам опасности.
3	Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	О выборе значимой вредности и количества её поступления в воздух помещения. Источники поступления теплоты в помещениях промышленных зданий, расчет теплопоступлений от них. Расчет теплотерь. Источники поступления газов и паров в воздух помещения промышленного здания, расчет поступлений от них.
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	Общие сведения о местных отсосах. Описание местных отсосов, их конструкция, места установки. Расчет требуемого объема удаляемого воздуха.
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	Аэрация, определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена. Выбор расчетного давления, определение характеристик сопротивления и расходов воздуха в аэрационных проемах. Алгоритмы расчетов аэрации в производственных зданиях различных объемно-планировочных решений. Факторы, учитываемые при составлении балансовых уравнений потоков воздуха и вредных выделений. Выбор параметров воздуха для балансовых уравнений для вычисления общеобменного воздухообмена и температуры притока. Определение общеобменного воздухообмена по величине концентрации примеси в воздухе и теплоизбытков в помещении. Определение общеобменного воздухообмена по газовым и пылевым примесям к воздуху с помощью балансового уравнения потоков значимой вредности. Расчёт температуры притока и общеобменного воздухообмена при значимых вредностях: теплоизбытки + примеси вредных веществ в воздухе. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий. Типы воздухораспределителей помещений промышленных зданий. Сильно неизотермические струи или воздушные фонтаны.

6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий	Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Пылеуловители для очистки вентиляционных выбросов. Определения, конструкции, истечение приточных струй из отверстий с острой кромкой в стенке. Аэродинамический расчёт воздуховодов равномерных подачи и удаления воздуха.
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	Определение пневматического транспорта, классификация. Основные определения и закономерности, используемые в расчётах пневмотранспортных и аспирационных систем. Элементы систем пневмотранспорта. Особенности расчёта систем пневмотранспорта и аспирации.
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шиберного типа.	Воздушное душирование, определение, классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков. Формулы расчёта параметров приточных струй. Алгоритм подбора душирующих патрубков. Назначение воздушных завес, конструкции, классификация, расчётные параметры подаваемого воздуха. Расчёт воздушных завес шиберующего типа.
9	Особенности вентиляции и отопления различных цехов промышленных зданий	Особенности вентиляции сборочно – сварочных цехов. Принципы организации общеобменного воздухообмена в сварочных цехах. Местная вентиляция аппаратов автоматической сварки. Вентиляция при сварке в замкнутых пространствах. Особенности вентиляции литейных цехов, использующих технологию литья в опоку. Краткие сведения о производстве чугуна и стали. Получение стали для литейного производства. Основные вредные выделения в участках и отделениях литейных предприятий. Краткое описание технологического процесса литья в опоки. Рекомендации по устройству отопления в цехах при литье в опоки. Рекомендуемые способы организации вентиляции в производственных участках и отделениях литейных заводов. Организация аэрации в литейных цехах. Особенности вентиляции термических цехов. Термические цехи. Операции, производимые в термических цехах. Оборудование термических цехов. Отопление термических цехов. Вентиляция термических цехов. Вентиляция гальванических цехов. Краткие сведения о технологии металлопокрытий.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	Нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в промышленных зданиях. Общие сведения о промышленной вентиляции. Параметры наружного воздуха и микроклимата в помещениях. Теплотери и тепlopоступления в помещения промышленных зданий. Общие сведения о местных отсосах. Балансовые уравнения потоков воздуха и вредных выделений.
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	
3	Расчет теплотерь и тепlopоступлений в помещения промышленных зданий	
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности	

	общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	
6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий	Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Особенности расчёта систем пневмотранспорта и аспирации.
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шиберного типа.	
9	Особенности вентиляции и отопления различных цехов промышленных зданий	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	Лабораторная работа №1. Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений. Изучение методик проведения санитарно-гигиенического контроля системы вентиляции промышленного помещения и измерение параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	Лабораторная работа №2. Воздухораспределение перфорированным воздуховодом. Проведение конструкторского расчета. Ознакомление с перфорированным воздухораспределителем, проведение конструкторского расчета. Изучение методики и определение скорости истечения струи из микроотверстия перфорированного воздуховода.
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов	Лабораторная работа № 3. Системы пневматического транспорта. Определение скорости витания, расходной и предельной массовой концентрации дисперсного материала

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	Демонстрация лабораторного оборудования и ознакомление обучающихся с методикой проведения санитарно-гигиенического контроля системы вентиляции промышленного помещения. Ознакомление с перфорированным воздухораспределителем и с методикой измерения скорости истечения струи из микроотверстия перфорированного воздуховода.
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов	Демонстрация лабораторного оборудования и ознакомление обучающихся со стендом для измерения скорости витания.

4.3 Практические занятия
Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	Исходной информацией являются: район постройки, для которого определяются расчетные параметры наружного воздуха, а так же производственное помещение для определения параметров внутреннего микроклимата.
3	Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	Расчет трансмиссионных теплотерь, теплотерь на нагрев инфильтрационного воздуха, на нагрев транспортных средств, а нагрев ввозимых материалов, выделение холода при производстве технологических процессов. Расчет теплопоступлений от людей, от осветительных приборов, от солнечной радиации, от оборудования, от выполнения технологических процессов. Расчет теплопоступлений от промышленной печи: теплопоступлений от вертикальных стенок печи, от свода печи, от пода печи, от закрытой дверцы печи, от открытого отверстия печи. Определение общих теплопоступлений от печи в окружающую среду.
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	Расчет зонта-козырька. Состоит из двух частей. 1. определение положения нейтральной плоскости относительно пода печи. 2. определение размеров зонта – козырька и требуемого объема удаляемого через него воздуха.
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	Расчёт общеобменного воздухообмена и температуры притока производственного помещения. Исходной информацией являются: район постройки и данные о его климате; технологический процесс, осуществляемый в производственном помещении; объёмные расходы воздуха, удаляемого через местные отсосы; объёмные расходы и температуры воздуха подаваемого душирующими установками; таблица тепловых балансов для трёх периодов года с наличием теплоизбытков в холодный период года. Выбираются в соответствии с действующими нормами и вычисляются параметры воздуха помещении, массовые расходы воздуха установок местных притока и вытяжки для трёх периодов года. Холодный период года. Определяется соотношение между величинами теплоизбытков и расходом теплоты, необходимой для подогрева воздуха в количестве алгебраической суммы расходов местных притока и вытяжки. Если теплоизбытки превышают необходимое значение для подогрева воздуха местных притока – вытяжки от расчётной наружной температуры до температуры рабочей зоны холодного периода, применяется аэрационная схема вентиляции, в противном случае – работают приточная камера и вытяжка из верхней зоны в объёме не менее одного крата. В соответствии с принятой схемой организации воздухообмена составляются балансовые уравнения массовых расходов и теплосодержаний, которые решаются: либо относительно аэрационных притока и вытяжки, либо относительно температуры притока. Переходный период. Расчёты выполняются по аналогии с холодным периодом года. Тёплый период года. Принимается аэрационная схема организации воздухообмена.
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	Расчёт системы пневматического транспорта с центральным сборником древесных отходов. 1) Исходная информация о расчётных количествах удаляемого из местных отсосов

		<p>воздуха и минимально - допустимых скоростях содержится в соответствующих каталогах и справочной литературе. 2) По величинам расчётных объёмов вытяжки и минимально – допустимым скоростям подбираются стандартные диаметры ответвлений, присоединённых к сборнику отходов, определяются потери давления в них. 3) Максимальное значение потерь давления в одном из ответвлений принимается расчётным. 4) Выполняется приведение потерь давления в прочих ответвлениях к расчётному значению уменьшением диаметра и установкой конусных диафрагм. 5) Определяется диаметр транзитного воздуховода от сборника отходов до циклона, подбирается циклон. 6) Вычисляются потери давления в транзитном воздуховоде, циклоне и на подъём материала. 7) Сумма потерь давления в ответвлении, транзитном воздуховоде пересчитывается по формуле И. Гастерштадта. 8) Пересчитанная сумма потерь давления плюс потери давления на подъём материала и потери в циклоне является расчётным значением для подбора вентилятора.</p>
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шибберного типа.	<p>Подбор душирующего патрубка. Душирующий патрубок размещается на плане помещения, определяется расстояние от патрубка до рабочего места. По величине поверхностной плотности теплового потока на рабочем месте выбираются параметры воздуха (температура и скорость) на рабочем месте. Определяется требуемая площадь живого сечения, необходимая для создания в пределах зоны прямого действия струи площадки 1х1 метр, в пределах которой поддерживаются расчётные параметры воздуха. Выбирается соответствующий этим требованиям душирующий патрубок. Вычисляются расход и температура подаваемого воздуха, расходы теплоты и холода.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №1.
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	
3	Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	
6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №2
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шибберного типа.	
9	Особенности вентиляции и отопления различных цехов промышленных зданий	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шибберного типа.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
9	Особенности вентиляции различных цехов промышленных зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	Общие сведения о промышленной вентиляции. Вредные выделения, характерные для производственных помещений. Классификация систем вентиляции производственных зданий.
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	<p>Параметры наружного воздуха для расчёта систем отопления и вентиляции. Нормируемые параметры воздуха производственных помещений. Классификация производственных помещений по взрывной и пожарной опасности. Классификация вредных веществ по классам опасности.</p> <p>Лабораторная работа №1. Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений.</p> <p>Изучение методик проведения санитарно-гигиенического контроля системы вентиляции промышленного помещения и измерение параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Исходной информацией являются: район постройки, для которого определяются расчетные параметры наружного воздуха, а так же производственное помещение для определения параметров внутреннего микроклимата.</p>
3	Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	<p>О выборе значимой вредности и количества её поступления в воздух помещения. Источники поступления теплоты в помещениях промышленных зданий, расчет теплопоступлений от них. Расчет теплотерь. Источники поступления газов и паров в воздух помещения промышленного здания, расчет поступлений от них.</p> <p>Расчет трансмиссионных теплотерь, теплотерь на нагрев инфильтрационного воздуха, на нагрев транспортных средств, а нагрев ввозимых материалов, выделение холода при производстве технологических процессов. Расчет теплопоступлений от людей, от осветительных приборов, от солнечной радиации, от оборудования, от выполнения технологических процессов. Расчет теплопоступлений от промышленной печи: теплопоступлений от вертикальных стенок печи, от свода печи, от пода печи, от закрытой дверцы печи, от открытого отверстия печи. Определение общих теплопоступлений от печи в окружающую среду.</p>
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	<p>Общие сведения о местных отсосах. Описание местных отсосов, их конструкция, места установки. Расчет требуемого объема удаляемого воздуха.</p> <p>Расчет зонта-козырька. Состоит из двух частей. 1. определение положения нейтральной плоскости относительно пода печи. 2. определение размеров зонта – козырька и требуемого объёма удаляемого через него воздуха.</p>
5	<p>Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация.</p> <p>Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер.</p> <p>Воздухораспределители промышленных зданий</p>	<p>Аэрация, определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена. Выбор расчетного давление, определение характеристик сопротивления и расходов воздуха в аэрационных проемах. Алгоритмы расчетов аэрации в производственных зданиях различных объемно-планировочных решений.</p> <p>Факторы, учитываемые при составлении балансовых уравнений потоков воздуха и вредных выделений. Выбор параметров воздуха для балансовых уравнений для вычисления общеобменного воздухообмена и температуры притока. Определение общеобменного воздухообмена по величине концентрации примеси в воздухе и теплоизбытков в помещении. Определение общеобменного воздухообмена по газовым и пылевым примесям к воздуху с помощью балансового уравнения потоков значимой</p>

		<p>вредности. Расчёт температуры притока и общеобменного воздухообмена при значимых вредностях: теплоизбытки + примеси вредных веществ в воздухе.</p> <p>Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий. Типы воздухораспределителей помещений промышленных зданий. Сильно неизотермические струи или воздушные фонтаны.</p> <p>Лабораторная работа №2. Воздухораспределение перфорированным воздуховодом.</p> <p>Проведение конструкторского расчета. Ознакомление с перфорированным воздухораспределителем, проведение конструкторского расчета.</p> <p>Расчёт общеобменного воздухообмена и температуры притока производственного помещения. Исходной информацией являются: район постройки и данные о его климате; технологический процесс, осуществляемый в производственном помещении; объёмные расходы воздуха, удаляемого через местные отсосы; объёмные расходы и температуры воздуха подаваемого душирующими установками; таблица тепловых балансов для трёх периодов года с наличием теплоизбытков в холодный период года. Выбираются в соответствии с действующими нормами и вычисляются параметры воздуха помещения, массовые расходы воздуха установок местного притока и вытяжки для трёх периодов года. Холодный период года. Определяется соотношение между величинами теплоизбытков и расходом теплоты, необходимой для подогрева воздуха в количестве алгебраической суммы расходов местного притока и вытяжки. Если теплоизбытки превышают необходимое значение для подогрева воздуха местного притока – вытяжки от расчётной наружной температуры до температуры рабочей зоны холодного периода, применяется аэрационная схема вентиляции, в противном случае – работают приточная камера и вытяжка из верхней зоны в объёме не менее одного крата. В соответствии с принятой схемой организации воздухообмена составляются балансовые уравнения массовых расходов и теплосодержаний, которые решаются: либо относительно аэрационных притока и вытяжки, либо относительно температуры притока. Переходный период. Расчёты выполняются по аналогии с холодным периодом года. Тёплый период года. Принимается аэрационная схема организации воздухообмена.</p>
6	<p>Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий</p>	<p>Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением.</p> <p>Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Пылеуловители для очистки вентиляционных выбросов.</p> <p>Определения, конструкции, истечение приточных струй из отверстий с острой кромкой в стенке. Аэродинамический расчёт воздуховодов равномерных подачи и удаления воздуха. Расчет перфорированного воздуховода.</p>
7	<p>Пневматический транспорт дисперсных материалов</p>	<p>Определение пневматического транспорта, классификация. Основные определения и закономерности, используемые в расчётах пневмотранспортных и аспирационных систем. Элементы систем пневмотранспорта. Особенности расчёта систем пневмотранспорта и аспирации.</p> <p>Лабораторная работа № 3. Системы пневматического транспорта. Определение скорости витания, расходной и предельной массовой</p>

		<p>концентрации дисперсного материала</p> <p>Расчёт системы пневматического транспорта с центральным сборником древесных отходов. 1) Исходная информация о расчётных количествах удаляемого из местных отсосов воздуха и минимально - допустимых скоростях содержится в соответствующих каталогах и справочной литературе. 2) По величинам расчётных объёмов вытяжки и минимально – допустимым скоростям подбираются стандартные диаметры ответвлений, присоединённых к сборнику отходов, определяются потери давления в них. 3) Максимальное значение потерь давления в одном из ответвлений принимается расчётным. 4) Выполняется приведение потерь давления в прочих ответвлениях к расчётному значению уменьшением диаметра и установкой конусных диафрагм. 5) Определяется диаметр транзитного воздуховода от сборника отходов до циклона, подбирается циклон. 6) Вычисляются потери давления в транзитном воздуховоде, циклоне и на подъём материала. 7) Сумма потерь давления в ответвлении, транзитном воздуховоде пересчитывается по формуле И. Гастерштадта. 8) Пересчитанная сумма потерь давления плюс потери давления на подъём материала и потери в циклоне является расчётным значением для подбора вентилятора.</p>
8	<p>Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шиберного типа.</p>	<p>Воздушное душирование, определение, классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков. Формулы расчёта параметров приточных струй. Алгоритм подбора душирующих патрубков.</p> <p>Назначение воздушных завес, конструкции, классификация, расчётные параметры подаваемого воздуха. Расчёт воздушных завес шиберного типа.</p> <p>Подбор душирующего патрубка. Душирующий патрубок размещается на плане помещения, определяется расстояние от патрубка до рабочего места. По величине поверхностной плотности теплового потока на рабочем месте выбираются параметры воздуха (температура и скорость) на рабочем месте. Определяется требуемая площадь живого сечения, необходимая для создания в пределах зоны прямого действия струи площадки 1х1 метр, в пределах которой поддерживаются расчётные параметры воздуха. Выбирается соответствующий этим требованиям душирующий патрубок. Вычисляются расход и температура подаваемого воздуха, расходы теплоты и холода.</p>
9	<p>Особенности вентиляции различных цехов промышленных зданий</p>	<p>Особенности вентиляции сборочно – сварочных цехов. Принципы организации общеобменного воздухообмена в сварочных цехах. Местная вентиляция аппаратов автоматической сварки. Вентиляция при сварке в замкнутых пространствах.</p> <p>Особенности вентиляции литейных цехов, использующих технологию литья в опоку. Краткие сведения о производстве чугуна и стали. Получение стали для литейного производства. Основные вредные выделения в участках и отделениях литейных предприятий. Краткое описание технологического процесса литья в опоки. Рекомендации по устройству отопления в цехах при литье в опоки. Рекомендуемые способы организации вентиляции в производственных участках и отделениях литейных заводов. Организация аэрации в литейных цехах.</p> <p>Особенности вентиляции термических цехов. Термические цехи. Операции, производимые в термических цехах. Оборудование термических цехов. Отопление термических цехов.</p>

	Вентиляция термических цехов. Вентиляция гальванических цехов. Краткие сведения о технологии металлопокрытий.
--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту (заочная форма обучения), экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Отопление, вентиляция и кондиционирование промышленных зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогаснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Форма обучения – очная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень нормативно-технических документов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий	1, 2	Экзамен, Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки использования нормативно-технических документов при проектировании систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки выбора исходных данных для проектирования систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	2, 3	Курсовой проект, Контрольная работа, Защита отчета по лабораторным работам
Знает этапы разработки проекта отопления и вентиляции промышленных зданий	1, 9	Экзамен, Курсовой проект
Знает правила оформления графической части при	6, 9	Экзамен, Курсовой

проектировании систем отопления и вентиляции промышленных зданий		проект
Имеет навыки оформления графической части при проектировании систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	6, 9	Курсовой проект
Имеет навыки обоснования выбора систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	4, 5, 6, 8, 9	Экзамен, Курсовой проект, Контрольная работа
Имеет навыки обоснования выбора типа местного отсоса у мест образования вредных выделений	4	Экзамен, Курсовой проект, Контрольная работа
Имеет навыки выполнения расчетного обоснования принятых проектных решений систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании и оформления результатов расчетов в виде пояснительной записки к курсовому проекту	3, 4, 5, 6, 7, 8	Экзамен, Курсовой проект, Контрольная работа, Защита отчета по лабораторным работам

Форма обучения – заочная

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень нормативно-технических документов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий	1, 2	Зачет, Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам №1
Имеет навыки использования нормативно-технических документов при проектировании систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	1, 2, 3, 4, 5	Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам №1
Имеет навыки выбора исходных данных для проектирования систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	2, 3	Курсовой проект, Защита отчета по лабораторным работам №1
Знает этапы разработки проекта отопления и вентиляции промышленных зданий	1, 9	Зачет, Экзамен, Курсовой проект
Знает правила оформления графической части при проектировании систем отопления и вентиляции промышленных зданий	6, 9	Экзамен
Имеет навыки оформления графической части при проектировании систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	6, 9	Курсовой проект
Имеет навыки обоснования выбора систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании	4, 5, 6, 8, 9	Зачет, Экзамен, Курсовой проект, Контрольная работа №1, Контрольная работа №2
Имеет навыки обоснования выбора типа местного отсоса у мест образования вредных выделений	4	Зачет, Курсовой проект, Контрольная работа №1
Имеет навыки выполнения расчетного обоснования принятых проектных решений систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании и оформления результатов расчетов в виде пояснительной записки к курсовому проекту	3, 4, 5, 6, 7, 8	Зачет, Экзамен, Курсовой проект, Контрольная работа №1, Контрольная работа №2, Защита отчета по лабораторным работам №1, Защита отчета по лабораторным работам №2

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Экзамен в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- Зачет в 8 семестре (заочная форма обучения);
- Защита КП в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	1. Задачи промышленной вентиляции. Основные виды вредностей, характерных для производственных помещений, их воздействие на организм. Профессиональные заболевания. 2. Вредности однонаправленного и разнонаправленного действия, особенности определения воздухообмена, учитывающие это свойство. 3. Классификация систем вентиляции производственных зданий.
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений	1. Нормативные требования к вентиляционным системам производственных зданий. 2. Расчётные параметры наружного воздуха, воздушной среды помещения. 3. Взрывопожароопасные категории производственных

	промышленных зданий	помещений, воздействие категоричности на решение вентиляционных систем. 4. Классификация вредных веществ по классам опасности.
3	Расчет теплопотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	1. Поступления теплоты в воздух помещения от: <ul style="list-style-type: none"> • промышленных печей (электрической, с мазутным или газовым отоплением), • металлических баков с нагретой средой (не изолированная и теплоизолированная стенки) • электрифицированного оборудования, • силовых и сварочных трансформаторов, • сварочных постов газовой сварки; • остывающих материалов. 2. Тепловой баланс производственного помещения.
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	1. Местные отсосы, определение, технологические требования к местным отсосам, классификация. 2. Перечислите виды местных отсосов. 3. Кожуховые укрытия, конструкции, объём удаляемого воздуха. Отсосы от источников с выделениями теплоты и влаги. 4. Вытяжные шкафы, вытяжные зонты, зонты – козырьки. Конструкции, объём удаляемого воздуха. 5. Последовательность расчёта зонта-козырька. 6. Бортовые и кольцевые отсосы, конструкции, объём удаляемого воздуха.
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	1. Понятие аэрации. Виды аэрационных проёмов. Движущие силы аэрации, расчётные давления. 2. Организация воздухообмена при аэрации. Зона действия аэрации при поступлении притока через фрамуги окон. Предельная ширина производственного здания, которое можно проветривать аэрацией. Основные формулы для определения расхода воздуха через аэрационный проём. 3. Расчёт аэрации однопролётного цеха. 4. Расчёт аэрации многопролётных цехов. 5. Балансовые уравнения для расчёта температуры притока и общеобменного воздухообмена в производственном помещении с теплоизбытками. 6. Балансовые уравнения для определения общеобменного воздухообмена при выделении в воздух помещения пыли и вредных газов. 7. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий. 8. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 1-ой категории. 9. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 2-ой категории. 10. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объём подаваемого притока. 11. Перфорированный воздуховод. Расчет перфорированного воздуховода. 12. Сосредоточенная подача воздуха в верхнюю зону помещения.
6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных	1. Воздуховоды равномерных подачи и удаления воздуха постоянного поперечного сечения с отверстиями в стенке. Область применения, конструктивные особенности, расчёт. 2. Конструкция циклона, принцип работы, условие его успешной работы. 3. Схема рукавного фильтра, принцип работы. 4. Схема пылесадочной камеры гравитационного типа.

	зданий	<p>5. Схема скруббера, принцип работы.</p> <p>6. Схема циклона, принцип работы.</p> <p>7. Принцип работы и схема пылеуловителя щелевого типа.</p>
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	<p>1. Системы аспирации и пневмотранспорта, закономерности переноса дисперсного материала воздушным потоком, определение потерь давления. Разновидности трассировок воздухопроводов систем пневмотранспорта, их достоинства и недостатки.</p> <p>2. Аэродинамический расчёт систем пневмотранспорта.</p> <p>3. Определение расходной массовой концентрации дисперсного материала в воздухе.</p> <p>4. Формула И. Гастерштадта для определения потерь давления по длине воздуховода, транспортирующего дисперсный материал.</p> <p>5. Формула для определения потерь давления на подъём дисперсного материала.</p> <p>6. Определение скорости витания.</p> <p>7. Определение скорости трогания.</p> <p>8. Транспортирующая скорость воздушного потока на горизонтальных и вертикальных участках сети воздухопроводов.</p> <p>9. Способ вычисления потерь давления по длине, применяемых в расчётах систем пневмотранспорта.</p>
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шиберного типа.	<p>1. Воздушное душирование рабочих мест. Классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков</p> <p>2. Алгоритм подбора душирующих патрубков</p> <p>3. Воздушные завесы производственных зданий.</p> <p>4. Схемы воздушных завес: традиционной конструкции и серийно изготавливаемых.</p> <p>5. Классификация воздушных завес.</p> <p>6. Расчёт воздушных завес шиберующего типа.</p>
9	Особенности вентиляции различных цехов промышленных зданий	<p>1. Особенности вентиляции сборочно – сварочных цехов.</p> <p>2. Принципы организации общеобменного воздухообмена в сварочных цехах.</p> <p>3. Рекомендации по устройству отопления в цехах при литьё в опоки</p> <p>4. Рекомендуемые способы организации вентиляции в производственных участках и отделениях литейных заводов: заливочное отделение.</p> <p>5. Аэрация в литейных цехах.</p> <p>6. Вентиляция термических цехов, особенности.</p> <p>7. Особенности вентиляции печного зала чистого цеха.</p> <p>8. Вентиляция гальванических цехов.</p>

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
6	Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий	<p>1. Воздуховоды равномерных подачи и удаления воздуха постоянного поперечного сечения с отверстиями в стенке. Область применения, конструктивные особенности, расчёт.</p> <p>2. Конструкция циклона, принцип работы, условие его успешной работы.</p> <p>3. Схема рукавного фильтра, принцип работы.</p> <p>4. Схема пылесадочной камеры гравитационного типа.</p> <p>5. Схема скруббера, принцип работы.</p>

		<p>6. Схема циклона, принцип работы.</p> <p>7. Принцип работы и схема пылеуловителя щелевого типа.</p>
7	Пневматический транспорт дисперсных материалов.	<p>1. Системы аспирации и пневмотранспорта, закономерности переноса дисперсного материала воздушным потоком, определение потерь давления. Разновидности трассировок воздухопроводов систем пневмотранспорта, их достоинства и недостатки.</p> <p>2. Аэродинамический расчёт систем пневмотранспорта.</p> <p>3. Определение расходной массовой концентрации дисперсного материала в воздухе.</p> <p>4. Формула И. Гастерштадта для определения потерь давления по длине воздуховода, транспортирующего дисперсный материал.</p> <p>5. Формула для определения потерь давления на подъём дисперсного материала.</p> <p>6. Определение скорости витания.</p> <p>7. Определение скорости трогания.</p> <p>8. Транспортирующая скорость воздушного потока на горизонтальных и вертикальных участках сети воздухопроводов.</p> <p>9. Способ вычисления потерь давления по длине, применяемых в расчётах систем пневмотранспорта.</p>
8	Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шибберного типа.	<p>1. Воздушное душирование рабочих мест. Классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков</p> <p>2. Алгоритм подбора душирующих патрубков</p> <p>3. Воздушные завесы производственных зданий.</p> <p>4. Схемы воздушных завес: традиционной конструкции и серийно изготавливаемых.</p> <p>5. Классификация воздушных завес.</p> <p>6. Расчёт воздушных завес шибберного типа.</p>
9	Особенности вентиляции различных цехов промышленных зданий	<p>1. Особенности вентиляции сборочно – сварочных цехов.</p> <p>2. Принципы организации общеобменного воздухообмена в сварочных цехах.</p> <p>3. Рекомендации по устройству отопления в цехах при литьё в опоки</p> <p>4. Рекомендуемые способы организации вентиляции в производственных участках и отделениях литейных заводов: заливочное отделение.</p> <p>5. Аэрация в литейных цехах.</p> <p>6. Вентиляция термических цехов, особенности.</p> <p>7. Особенности вентиляции печного зала чистого цеха.</p> <p>8. Вентиляция гальванических цехов.</p>

Перечень типовых примерных вопросов для проведения зачёта в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Вентиляционные системы промышленных зданий	<p>1. Задачи промышленной вентиляции. Основные виды вредностей, характерных для производственных помещений, их воздействие на организм. Профессиональные заболевания.</p> <p>2. Вредности однонаправленного и разнонаправленного действия, особенности определения воздухообмена, учитывающие это свойство.</p> <p>3. Классификация систем вентиляции производственных зданий.</p>
2	Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего	<p>1. Нормативные требования к вентиляционным системам производственных зданий.</p> <p>2. Расчётные параметры наружного воздуха, воздушной среды</p>

	микроклимата помещений промышленных зданий	помещения. 3. Взрывопожароопасные категории производственных помещений, воздействие категоричности на решение вентиляционных систем. 4. Классификация вредных веществ по классам опасности.
3	Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	1. Поступления теплоты в воздух помещения от: <ul style="list-style-type: none"> • промышленных печей (электрической, с мазутным или газовым отоплением), • металлических баков с нагретой средой (не изолированная и теплоизолированная стенки) • электрифицированного оборудования, • силовых и сварочных трансформаторов, • сварочных постов газовой сварки; • остывающих материалов. 2. Тепловой баланс производственного помещения.
4	Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха	1. Местные отсосы, определение, технологические требования к местным отсосам, классификация. 2. Перечислите виды местных отсосов. 3. Кожуховые укрытия, конструкции, объем удаляемого воздуха. Отсосы от источников с выделениями теплоты и влаги. 4. Вытяжные шкафы, вытяжные зонты, зонты – козырьки. Конструкции, объем удаляемого воздуха. 5. Последовательность расчёта зонта-козырька. 6. Бортовые и кольцевые отсосы, конструкции, объем удаляемого воздуха.
5	Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий	1. Понятие аэрации. Виды аэрационных проёмов. Движущие силы аэрации, расчётные давления. 2. Организация воздухообмена при аэрации. Зона действия аэрации при поступлении притока через фрамуги окон. Предельная ширина производственного здания, которое можно проветривать аэрацией. Основные формулы для определения расхода воздуха через аэрационный проём. 3. Расчёт аэрации однопролётного цеха. 4. Расчёт аэрации многопролётных цехов. 5. Балансовые уравнения для расчёта температуры притока и общеобменного воздухообмена в производственном помещении с теплоизбытками. 6. Балансовые уравнения для определения общеобменного воздухообмена при выделении в воздух помещения пыли и вредных газов. 7. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий. 8. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 1-ой категории. 9. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 2-ой категории. 10. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объем подаваемого притока. 11. Перфорированный воздуховод. Расчет перфорированного воздуховода. 12. Сосредоточенная подача воздуха в верхнюю зону помещения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Вентиляция и отопление производственного здания».

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и чертежей формата А1. В пояснительной записке приводится общая информация об объекте строительства, выполняются расчёты тепловых потерь, поступлений теплоты от различных источников, включая технологическое оборудование, составляется таблица тепловых балансов на три периода года. После определения потоков воздуха, удаляемого через местные отсосы, и подаваемого местными приточными системами (воздушными душами) из решения системы балансовых уравнений по теплоте, влаге, вредным газам и воздуха определяются температура приточного воздуха в холодный период года и расходы воздуха общеобменной системы вентиляции для тёплого периода. Необходимость устройства отдельной отопительной системы, режим их работы в течение суток определяются анализом результатов вычислений системы балансовых уравнений. Выполняются расчёты приточной вентиляционной системы и аспирационной или системы пневмотранспорта с подбором вентиляционного оборудования.

На чертежах приводятся: план этажа (этажей) М 1:100 или М 1:50 с нанесенными местными отсосами, воздуховодами, шахтами, устройствами для подачи и удаления воздуха, вентиляционными установками, очистным оборудованием; аксонометрические схемы систем вентиляции М 1:100 (приточной и системы аспирации или пневмотранспорта); план и разрез приточной венткамеры М 1:50 со спецификацией оборудования; разрез здания М 1:100.

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

В качестве исходных данных обучающимся выдаются планы объектов производственных предприятий, спецификация оборудования, задается район строительства, отделение для подробного расчета системы вентиляции.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие нормативно-технические документы использовались при определении параметров внутреннего микроклимата в заданном промышленном здании?
2. Как выполнялся расчет теплотерь на нагрев инфильтрующегося воздуха в заданном промышленном здании?
3. Как выполнялся расчет теплотерь на нагрев транспортных средств?
4. Из чего складываются суммарные теплопоступления в помещения в заданном промышленном здании?
5. От какого технологического оборудования выполнялся расчет теплопоступлений, каким образом?
6. Из чего складываются суммарные теплопоступления от промышленной печи?
7. Какие местные отсосы предусмотрены в заданном промышленном здании?
8. Конструкция зонта-козырька.
9. Как выполнялся расчет общеобменного воздухообмена?
10. Какие воздухораспределители используются в заданном промышленном здании и почему?
11. Какие устройства предусмотрены для очистки вентиляционных выбросов от вредных примесей?
12. Аэродинамический расчёт воздухопроводов равномерных подачи и удаления воздуха.
13. Расчет перфорированного воздуховода.

14. Особенности расчёта систем пневмотранспорта
15. Особенности расчёта систем аспирации.
16. Алгоритм подбора душирующих патрубков.
17. Классификация воздушных завес.
18. Места установки воздушных завес.
19. Подбор вентилятора.
20. Алгоритм расчета воздушных завес шиберующего типа.
21. Конструкция обычного аэрационно-светового фонаря.
22. Конструкция географически ориентированного фонаря.
23. Перечислите мероприятия по борьбе с вибрацией вентиляционных агрегатов.
24. Как выводятся вытяжные воздуховоды в атмосферу от вентиляционных систем?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения);
- контрольная работа в 8 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа в 9 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 7 семестре (очная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 8 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 9 семестре (заочная форма обучения);

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы (очная форма обучения): Системы отопления и вентиляции промышленного здания

Типовые задания для контрольной работы:

1. Подобрать параметры внутреннего микроклимата для заданного промышленного здания и района строительства.
2. Выполнить расчет теплопотерь на нагрев ввозимого материала, масса которого известна.
3. Выполнить расчет теплопотерь на нагрев транспортных средств, зная их количество и массу одного транспортного средства.
4. Выполнить расчет теплопоступлений от электрической печи для отжига металла по заданной установочной электрической мощности печи.
5. Выполнить расчет теплопоступлений от электрической печи для отжига металла по заданной установочной электрической мощности печи.
6. Выполнить расчет теплопоступлений от стола для электросварки по заданной установочной мощности электродвигателя.
7. Определить тип местного отсоса, устанавливаемый над окрасочной камерой, и выполнить расчет объема удаляемого им воздуха.
8. Определить тип местного отсоса, устанавливаемый над закалочной ванной для воды, и выполнить расчет объема удаляемого им воздуха.
9. Выполнить расчет температуры верхней зоны помещения через коэффициент воздухообмена по заданным параметрам внутреннего микроклимата.
10. Составить балансовое уравнение расходов по заданной схеме организации воздухообмена в помещении.
11. Выполнить расчет потерь давления на подъём материала в системе пневматического транспорта по заданным исходным данным.

12. Выполнить расчет требуемой скорости притока на выходе из душирующего патрубка по заданным исходным данным. Душирование выполняется основным участком струи.
13. Нарисовать схему воздушных завес с заданным направлением воздушной струи: снизу вверх, сверху вниз, боковая односторонняя завеса, боковая двусторонняя завеса.
14. Выполнить расчет расхода приточного воздуха через входную дверь (аэрационный проем) по заданным исходным данным при условии, что проем не защищен воздушной завесой.
15. Выполнить расчет аэродинамического сопротивления приемной секции по заданным исходным данным.

Тема контрольной работы №1 (заочная форма обучения): Предварительные расчеты для проектирования систем отопления и вентиляции промышленного здания

Типовое задание для контрольной работы:

1. Подобрать параметры внутреннего микроклимата для заданного промышленного здания и района строительства.
2. Выполнить расчет теплопотерь на нагрев ввозимого материала, масса которого известна.
3. Выполнить расчет теплопотерь на нагрев транспортных средств, зная их количество и массу одного транспортного средства.
4. Выполнить расчет теплоступлений от электрической печи для отжига металла по заданной установочной электрической мощности печи.
5. Выполнить расчет теплоступлений от электрической печи для отжига металла по заданной установочной электрической мощности печи.
6. Выполнить расчет теплоступлений от стола для электросварки по заданной установочной мощности электродвигателя.
7. Определить тип местного отсоса, устанавливаемый над окрасочной камерой, и выполнить расчет объема удаляемого им воздуха.
8. Определить тип местного отсоса, устанавливаемый над закалочной ванной для воды, и выполнить расчет объема удаляемого им воздуха.
9. Выполнить расчет температуры верхней зоны помещения через коэффициент воздухообмена по заданным параметрам внутреннего микроклимата.
10. Составить балансовое уравнение расходов по заданной схеме организации воздухообмена в помещении.

Тема контрольной работы №2 (заочная форма обучения): Системы отопления и вентиляции промышленного здания

Типовое задание для контрольной работы:

1. Выполнить расчет потерь давления на подъём материала в системе пневматического транспорта по заданным исходным данным.
2. Выполнить расчет требуемой скорости притока на выходе из душирующего патрубка по заданным исходным данным. Душирование выполняется основным участком струи.
3. Нарисовать схему воздушных завес с заданным направлением воздушной струи: снизу вверх, сверху вниз, боковая односторонняя завеса, боковая двусторонняя завеса.
4. Выполнить расчет расхода приточного воздуха через входную дверь (аэрационный проем) по заданным исходным данным при условии, что проем не защищен воздушной завесой.
5. Выполнить расчет аэродинамического сопротивления приемной секции по заданным исходным данным.

Тема отчета по лабораторным работам (очная форма обучения): Аэродинамические испытания промышленных систем вентиляции

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1:

1. Основные документы учета технических и технико-экономических сведений систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
2. Параметры, измеряемые при санитарно-гигиеническом обследовании производственных помещений.
3. Порядок оценки санитарно-гигиенической эффективности механической вентиляции производственного помещения.
4. Порядок санитарно-гигиенической оценки действующих систем естественной вентиляции (аэрации).
5. Координаты точек измерения давлений и скоростей в воздуховодах.

Лабораторная работа №2:

1. Что такое перфорированный воздуховод?
2. Способ изготовления металлических перфорированных воздуховодов.
3. Достоинства и недостатки перфорированных воздуховодов.
4. Где применяются перфорированные воздуховоды?
5. Как определить общую площадь отверстий перфорированного воздуховода?
6. С помощью какого прибора выполняется измерение скорости приточного воздуха?
7. Как определить осевую скорость ламинарной струи?

Лабораторная работа №3:

1. Что такое пневматический транспорт?
2. Исходными данными для расчета системы пневмотранспорта.
3. Что такое расходная и предельная массовая концентрация смеси?
4. Причина возникновения силы аэродинамического сопротивления, которая и транспортирует частицу.
5. Что такое скорость витания частиц?

Тема отчета по лабораторным работам №1 (заочная форма обучения):

Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений

*Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:**Лабораторная работа №1:*

1. Основные документы учета технических и технико-экономических сведений систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
2. Параметры, измеряемые при санитарно-гигиеническом обследовании производственных помещений.
3. Порядок оценки санитарно-гигиенической эффективности механической вентиляции производственного помещения.
4. Порядок санитарно-гигиенической оценки действующих систем естественной вентиляции (аэрации).
5. Координаты точек измерения давлений и скоростей в воздуховодах.

Лабораторная работа №2:

1. Что такое перфорированный воздуховод?
2. Способ изготовления металлических перфорированных воздуховодов.
3. Достоинства и недостатки перфорированных воздуховодов.
4. Где применяются перфорированные воздуховоды?
5. Как определить общую площадь отверстий перфорированного воздуховода?
6. С помощью какого прибора выполняется измерение скорости приточного воздуха?
7. Как определить осевую скорость ламинарной струи?

Тема отчета по лабораторным работам №2 (заочная форма обучения): Системы промышленной вентиляции

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №3:

1. Что такое пневматический транспорт?
2. Исходными данными для расчета системы пневмотранспорта.
3. Что такое расходная и предельная массовая концентрация смеси?
4. Причина возникновения силы аэродинамического сопротивления, которая и транспортирует частицу.
5. Что такое скорость витания частиц?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и 8 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Отопление, вентиляция и кондиционирование промышленных зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Е. И. Тертичник Вентиляция: Учебник - М. : Изд-во АСВ, 2015. - 602 с.	50
2	Каменев, П. Н. Вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 631 с.	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 452 с.	http://www.iprbookshop.ru/30223.html
2	Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. А. Г. Кочев. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 178 с.	http://www.iprbookshop.ru/15978.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1332
2	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1333

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Отопление, вентиляция и кондиционирование промышленных зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Отопление, вентиляция и кондиционирование промышленных зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 110 «В» УЛБ</p>	<p>2-х каналный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1) 2-х каналный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.) 4-х каналный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 H1 (10 шт.)</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>5-ти канальный логгер данных Testo 176 P1 (3 шт.)</p> <p>Анализатор дымовых газов Testo 327-2</p> <p>Аэродиманическая труба АТ - 1</p> <p>Вакуумный насос General climate VP230</p> <p>Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4</p> <p>Влагомер строительных материалов</p> <p>Влагомер-МГ4У</p> <p>Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX</p> <p>Дифференциальный манометр Testo 312-4</p> <p>Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI</p> <p>Измеритель влажности</p> <p>Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250""</p> <p>Измеритель уровня шума Testo 816</p> <p>Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопров</p> <p>Инфракрасный термометр Testo 845</p> <p>Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.)</p> <p>Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580</p> <p>Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м</p> <p>Логгер данных Testo 175-S2</p> <p>Люксометр с зондом Testo 545 (5 шт.)</p> <p>Магнитно-маркерная доска 1000*1500</p> <p>Манометр цифровой</p> <p>Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 (4 шт.)</p> <p>Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B</p> <p>Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной</p> <p>Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов</p> <p>Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Проектор BenQ MX501 Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для измерения расхода жидкостей бе Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris Системный блок IntelCore i52400/GAN61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015) Стойка-ресепшн Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985 Тахометр Testo 470 Тахометр ручной лазерный Тележка грузовая ТПР 5 Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных (2 шт.) Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт Электронный течеискатель Testo 316-EX Эндоскоп Testo 319</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Реконструкция систем водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений, населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Зав. каф.	д.т.н., проф.	Орлов В.А.
Доцент	к.т.н., доц.	Орлов Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Реконструкция систем водоснабжения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населенных пунктов при разработке проектов их реконструкции.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к вариативной части Блока I «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

Дисциплина является обязательной дисциплиной по выбору обучающегося.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения зданий и сооружений, в том числе при их реконструкции Имеет навыки применения основных положений, методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем наружного водоснабжения
ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает область применения основных схем водоснабжения и водоотведения, их совершенствование путем проведения работ по реконструкции Знает конструктивные параметры систем водоснабжения и возможности их реконструкции Имеет навыки выбора системы и схемы водоснабжения, обоснования проектных решений при решении вопросов их реконструкции
ПК-4 Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает методы проектирования и расчётного обоснования причин реконструкции систем водоснабжения Имеет навыки в подходах к реконструкции систем водоснабжения зданий и сооружений Знает и ориентируется в подходах к реализации проектов и изысканию объектов профессиональной деятельности в области ремонта и реконструкции инженерных сооружений и сетей систем водоснабжения
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Умеет использовать научно-техническую информацию в области проектирования, строительства и реконструкции систем водоснабжения на базе отечественного и зарубежного опытов
ПК-18 Владением методами мониторинга оценки технического состояния и остаточного ресурса	Знает методы мониторинга оценки технического состояния трубопроводов систем водоснабжения, их прочностные и гидравлические характеристики.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования	Имеет навыки расчета остаточного ресурса трубопроводов, используемых в системах водоснабжения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	7	4		6					Контроль выполнения курсового проекта Защита лабораторных работ Контрольная работа
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	7	18		10					
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	7	18	8	16					
	Итого:		40	8	32		24	76	36	Защита курсового проекта , Экзамен

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	10	2	1	2		2	195	13	Контроль выполнения курсового проекта Защита лабораторных работ Контрольная работа
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	10								
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	10								
	Итого:		2	2	2		2	195	13	Защита КП, Экзамен

3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	Принцип ведения работ по реконструкции. Цель реконструкции инженерных систем и сооружений. Современное состояние и проблемы систем водоснабжения. Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения в Российской Федерации и в зарубежных странах. Нормативная база и основные принципы в области проектирования, строительства и реконструкции систем и сооружений водоснабжения. Основные методы реновации трубопроводных систем и сооружений водоснабжения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования, методы и способы производства реновационных строительного-монтажных работ.
2	Реконструкция сооружений систем	Реконструкция систем и сооружений водоснабжения городов и промышленных предприятий. Изучение

	водоснабжения	<p>планировки населенных мест и промышленных предприятий, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Реконструкция водозаборных сооружений. Обследование и анализ состояния источника водоснабжения. Методы восстановления и увеличения водоотдачи подземных и поверхностных источников. Соблюдение нормативных условий в зонах санитарной охраны. Характеристика водозаборных сооружений. Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений. Увеличение производительности водозаборов в период реконструкции. Реконструкция очистных сооружений водоснабжения. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде. Совершенствование технологических схем обработки природных вод и их осадков. Реконструкция отстойников, фильтров, осветлителей со слоем взвешенного осадка, сооружений по обработке осадка природных вод и обеззараживанию. Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе подачи и распределения воды.</p>
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	<p>Материалы труб и защитных покрытий для строительства и реновации наружных сетей систем напорного и безнапорного водоснабжения. Подходы к реконструкции напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения городов и промышленных предприятий. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Реконструкция наружных водопроводных сетей и сооружений на них. Свойства материалов, используемых для реконструкции водопроводных труб. Материалы труб и защитных покрытий для эффективной реконструкции (модернизации) с использованием бестраншейных технологии ремонта трубопроводов и колодцев. Выбор оптимального решения по реновации трубопроводных систем альтернативными методами. Диагностика (теледиагностика) водопроводных сетей. Оборудование для теледиагностики и инспекции технического состояния трубопроводов, подлежащих реновации Манометрическая съемка на сети. Оборудование для прочистки водопроводных трубопроводов перед реконструкцией. Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей в период реконструкции. Понятие гидравлической совместимости новых и старых участков водопроводной сети при реконструкции. Гидравлический и прочностной расчет многослойных трубных конструкций «материал трубопровода + защитное покрытие» в период реконструкции. Определение потенциала энергосбережения</p>

		при проведении проектных разработок по восстановлению ветхих водопроводных сетей. Ремонт и реконструкция трубопроводной арматуры. Виды трубопроводной арматуры и материалы для ее изготовления и ремонта. Автоматизированное сопровождение проектных работ по реновации трубопроводного транспорта.
--	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	Основные вопросы реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения. (водозаборные сооружения, насосные станции, очистные сооружения, системы подачи и распределения воды)
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	Общие положения по реконструкции водозаборных сооружений, насосных станций, очистных сооружений, сооружений системы подачи и распределения воды.
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	Общие положения по реконструкции сооружений системы подачи и распределения воды (напорных и безнапорных трубопроводов)

4.2 *Лабораторные работы*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	Лабораторная работа № 1. Определение минимальной толщины стенки участка проектируемого стального трубопровода; Лабораторная работа № 2. Определение потенциала энергосбережения при реновации старых трубопроводов полимерными трубами. Лабораторная работа № 3. Расчёт нагрузок на полимерный трубопровод и проверка его несущей способности при заполнении межтрубного пространства в системе «старый трубопровод + новый» строительными растворами. Лабораторная работа № 4. Выбор оптимального метода восстановительных работ на действующих напорных и безнапорных водопроводных сетях.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	Введение в лабораторный практикум. Пояснение сущности проведения лабораторных работ с использованием автоматизированных программ сопровождения научных исследований и проектных разработок. Ознакомление с методикой проведения работ

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	Разработка планов реконструкции (модернизации) системы водоснабжения, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	<p>Разработка плана реконструкции (модернизации) системы водоснабжения из поверхностного и подземного источника.</p> <p>Разработка плана реконструкции водопроводных очистных сооружений.</p> <p>Новые технические решения и оптимизация использования различных коагулянтов и флокулянтов.</p> <p>Совершенствование технологических схем очистки природных вод в условиях антропогенных загрязнений. Интенсификация работы водопроводных очистных сооружений после реконструкции.</p> <p>Выбор оптимального метода реконструкции сооружений по обработке осадка природных вод.</p> <p>Оптимизация реконструкции водопроводных насосных станций, повышение коэффициента полезного действия насосов, снижение потерь энергии в насосах и системе в целом.</p> <p>Реконструкция резервных емкостей, резервуаров, водопроводных сетей на площадке очистных сооружений альтернативными методами.</p> <p>Реконструкция трубопроводной и водопроводной арматуры на базе новых технических решений.</p>
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	<p>Бестраншейная реконструкция водопроводных сетей альтернативными методами.</p> <p>Реконструкция трубопроводной и водопроводной арматуры на базе новых технических решений.</p> <p>Использование энергосберегающих приёмов и оборудования при реконструкции сетей систем водоснабжения.</p> <p>Диагностика и прочистка трубопроводов перед ремонтом и реконструкцией.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	<p>Выбор оптимального метода реконструкции сооружений водоснабжения.</p> <p>Выбор технических решений реконструкции водопроводных сетей</p> <p>Объяснение порядка подготовки к контрольной работе.</p>
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	

4.4 *Компьютерные практикумы – не предусмотрено учебным планом*

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	<p>Принцип ведения работ по реконструкции. Цель реконструкции инженерных систем и сооружений. Современное состояние и проблемы систем водоснабжения. Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения в Российской Федерации и в зарубежных странах. Нормативная база и основные принципы в области проектирования, строительства и реконструкции систем и сооружений водоснабжения. Основные методы реновации трубопроводных систем и сооружений водоснабжения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования, методы и способы производства реновационных строительно-монтажных работ.</p> <p>Разработка планов реконструкции (модернизации) системы водоснабжения, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.</p>

2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	<p>Реконструкция систем и сооружений водоснабжения городов и промышленных предприятий. Изучение планировки населенных мест и промышленных предприятий, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.</p> <p>Реконструкция водозаборных сооружений. Обследование и анализ состояния источника водоснабжения. Методы восстановления и увеличения водоотдачи подземных и поверхностных источников. Соблюдение нормативных условий в зонах санитарной охраны. Характеристика водозаборных сооружений. Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений. Увеличение производительности водозаборов в период реконструкции. Реконструкция очистных сооружений водоснабжения. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде.</p> <p>Совершенствование технологических схем обработки природных вод и их осадков. Реконструкция отстойников, фильтров, осветлителей со слоем взвешенного осадка, сооружений по обработке осадка природных вод и обеззараживанию.</p> <p>Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе подачи и распределения воды.</p> <p>Разработка плана реконструкции (модернизации) системы водоснабжения из поверхностного и подземного источника.</p> <p>Разработка плана реконструкции водопроводных очистных сооружений.</p> <p>Новые технические решения и оптимизация использования различных коагулянтов и флокулянтов. Совершенствование технологических схем очистки природных вод в условиях антропогенных загрязнений. Интенсификация работы водопроводных очистных сооружений после реконструкции.</p> <p>Выбор оптимального метода реконструкции сооружений по обработке осадка природных вод.</p> <p>Оптимизация реконструкции водопроводных насосных станций, повышение коэффициента полезного действия насосов, снижение потерь энергии в насосах и системе в целом.</p> <p>Реконструкция резервных емкостей, резервуаров, водопроводных сетей на площадке очистных сооружений альтернативными методами.</p> <p>Реконструкция трубопроводной и водопроводной</p>
---	---	--

3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	<p>арматуры на базе новых технических решений.</p> <p>Материалы труб и защитных покрытий для строительства и реновации наружных сетей систем напорного и безнапорного водоснабжения. Подходы к реконструкции напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения городов и промышленных предприятий. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.</p> <p>Реконструкция наружных водопроводных сетей и сооружений на них. Свойства материалов, используемых для реконструкции водопроводных труб. Материалы труб и защитных покрытий для эффективной реконструкции (модернизации) с использованием бестраншейных технологии ремонта трубопроводов и колодцев. Выбор оптимального решения по реновации трубопроводных систем альтернативными методами. Диагностика (теледиагностика) водопроводных сетей. Оборудование для теледиагностики и инспекции технического состояния трубопроводов, подлежащих реновации Манометрическая съемка на сети. Оборудование для прочистки водопроводных трубопроводов перед реконструкцией.</p> <p>Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей в период реконструкции. Понятие гидравлической совместимости новых и старых участков водопроводной сети при реконструкции. Гидравлический и прочностной расчет многослойных трубных конструкций «материал трубопровода + защитное покрытие» в период реконструкции. Определение потенциала энергосбережения при проведении проектных разработок по восстановлению ветхих водопроводных сетей. Ремонт и реконструкция трубопроводной арматуры. Виды трубопроводной арматуры и материалы для ее изготовления и ремонта. Автоматизированное сопровождение проектных работ по реновации трубопроводного транспорта.</p> <p>Бестраншейная реконструкция водопроводных сетей альтернативными методами. Реконструкция трубопроводной и водопроводной арматуры на базе новых технических решений. Использование энергосберегающих приёмов и оборудования при реконструкции сетей систем водоснабжения. Диагностика и прочистка трубопроводов перед ремонтом и реконструкцией.</p> <p>Лабораторная работа № 1. Определение минимальной толщины стенки участка проектируемого стального трубопровода;</p> <p>Лабораторная работа № 2. Определение потенциала энергосбережения при реновации старых трубопроводов полимерными трубами.</p> <p>Лабораторная работа № 3. Расчёт нагрузок на</p>
---	---	--

		<p>полимерный трубопровод и проверка его несущей способности при заполнении межтрубного пространства в системе «старый трубопровод + новый» строительными растворами.</p> <p>Лабораторная работа № 4. Выбор оптимального метода восстановительных работ на действующих напорных и безнапорных водопроводных сетях.</p>
--	--	--

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

4. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	«РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений, населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п. 2 рабочей программы и в п. 1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п. 2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п. 3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения зданий и сооружений, в том числе при их реконструкции	1, 2	Экзамен Контрольная работа
Имеет навыки применения основных положений, методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем наружного водоснабжения	1,2	Курсовой проект
Знает область применения основных схем водоснабжения и водоотведения, их совершенствование путем проведения работ по реконструкции	1, 2, 3	Экзамен Контрольная работа,
Знает конструктивные параметры систем водоснабжения и возможности их реконструкции	1,2,3	Экзамен Контрольная работа

Имеет навыки выбора системы и схемы водоснабжения, обоснования проектных решений при решении вопросов их реконструкции	1,2,3	Курсовой проект
Знает методы проектирования и расчётного обоснования причин реконструкции систем водоснабжения	2, 3	Экзамен Контрольная работа, Курсовой проект
Имеет навыки в подходах к реконструкции систем водоснабжения зданий и сооружений	2,3	Курсовой проект защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа
Знает и ориентируется в подходах к реализации проектов и изысканию объектов профессиональной деятельности в области ремонта и реконструкции инженерных сооружений и сетей систем водоснабжения	2,3	Экзамен Контрольная работа
Имеет навыки использовать научно-техническую информацию в области проектирования, строительства и реконструкции систем водоснабжения на базе отечественного и зарубежного опытов	2, 3	Контрольная работа Курсовой проект
Знает методы мониторинга оценки технического состояния трубопроводов систем водоснабжения, их прочностные и гидравлические характеристики.	2, 3	Экзамен Контрольная работа, Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работам
Имеет навыки расчета остаточного ресурса трубопроводов, используемых в системах водоснабжения.	2,3	Курсовой проект Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки обоснования выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен в 7 семестре для очной формы обучения , в 10 семестре для заочной формы обучения ;
- защита курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	1.Современное состояние сооружений и трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения. 2.Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта и прокладки трубопроводов и сооружений на сети.
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	3.Основные принципы реконструкции очистных сооружений водоснабжения. 4.Основные принципы реконструкции водозаборных сооружений на поверхностных источниках. 5.Основные принципы реконструкции водозаборных сооружений на подземных источниках. 6. Основные принципы реконструкции насосных станций и насосов в городах, зданиях и сооружениях. 7.Реконструкция регулирующих емкостей систем водоснабжения. 8.Исторические сведения о развитии бестраншейных технологий. 9.Факторы, дестабилизирующие работу напорных и безнапорных сетей. 10.Различия между бестраншейной реновацией и бестраншейной прокладкой трубопроводов систем водоснабжения. 11.Методы очистки трубопроводов перед реновацией. 12.Трубопроводная арматура. 13.Назначение и требования к работе в условиях реновации.
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	14.Протаскиваемые и продавливаемые трубы для строительства и реконструкции трубопроводов бестраншейными методами. 15.Основные материалы, используемые в качестве защитных покрытий в период ремонта водопроводных сетей. 16.Сущность гидравлической совместимости при реконструкции водопроводной сети. 17.Полимерные трубы для реновации водопроводных сетей. 18.Телеинспекция состояния трубопроводов. 19.Классификация дефектов напорных и безнапорных сетей. 20.Технология реконструкции трубопроводов путем местного (точечного) ремонта. 21. Трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для реконструкции инженерных сетей. 22.Отличительные особенности труб для традиционной

		<p>открытой прокладки и бестраншейного строительства.</p> <p>23. Технология реконструкции трубопроводов путем нанесения защитных покрытий центробежным набрызгом.</p> <p>24. Модификации метода нанесения набрызговых покрытий.</p> <p>25. Технология реконструкции трубопроводов путем протягивания сплошных оболочек в виде труб различного сечения.</p> <p>26. Технология реконструкции трубопроводов путем нанесения полимерных рукавов с различными методами отверждения.</p>
--	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта

Тематика курсовых проектов.

В курсовом проекте рассматриваются вопросы реновации стальных трубопроводов (А) и реновации асбестоцементных, чугунных и железобетонных трубопроводов (Б).

А. Реновация стальных трубопроводов

В данном подразделе решаются 4 вопроса:

1. Расчет остаточного ресурса участка ветхого стального трубопровода по толщине стенки и скорости коррозии;
2. Определение толщины и модуля упругости защитного покрытия (внутреннего полимерного рукава), обеспечивающего несущую способность восстановленного участка новой трубной конструкции «сталь + полимерный рукав (ПР)» ;
3. Определение параметров санации ветхого участка трубопровода путем нанесения цементно-песчаного покрытия (ЦПП) и протаскивания полиэтиленовой трубы (ПЭ).
4. Проведение гидравлического расчета новых трубных конструкций «сталь + ПР», «сталь + ЦПП» и «сталь + ПЭ» с построением пьезометрического профиля для оценки гидравлической совместимости нового (восстановленного) участка с действующим трубопроводом.

Б. Реновация асбестоцементных, чугунных и железобетонных трубопроводов

В данном подразделе решаются 3 вопроса:

1. Определение толщины и модуля упругости защитного покрытия (внутреннего полимерного рукава), обеспечивающего несущую способность восстановленного участка новой трубной конструкции «материал трубопровода + полимерный рукав» для двух альтернативных случаев: не нарушения и нарушения несущей способности ветхого трубопровода;
2. Определение параметров санации ветхого участка трубопровода путем нанесения цементно-песчаного покрытия (ЦПП) и протаскивания полиэтиленовой трубы (ПЭ).
3. Проведение гидравлического расчета новых трубных конструкций «материал трубопровода + ПР», «материал трубопровода + ЦПП» и «материал трубопровода + ПЭ» с построением пьезометрического профиля для оценки гидравлической совместимости нового (восстановленного) участка с действующим трубопроводом по величинам потерь напора.

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

Название проекта единое для всех обучающихся «Реконструкция систем водоснабжения». Студенту выдается номерное индивидуальное задание с персональными исходными данными для проектирования.

Проект должен содержать пояснительно-расчетную записку и графическую часть (при необходимости). Объем пояснительно-расчетной записки определяется достаточностью проработки проектных решений. Чертежи выполняются на 1...2 листах формата А1.

Содержание ПРЗ излагается в определенной последовательности:

1. Введение.
2. Общая часть.
3. Расчёты трубопроводных систем, подвергаемых реновации различными методами.
4. Библиографический список.

Перечень типовых (примерных) вопросов для защиты курсового проекта.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Типовые вопросы/задания
1	Актуальность, ретроспектива и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоснабжения	1. В чем заключается реконструкция, модернизация, реновация, ремонт сооружений и трубопроводов. 2. Какие перспективные материалы используются при реконструкции систем и сооружений водоснабжения. 3. Какие методы производства работ характерны при реконструкции систем и сооружений водоснабжения.
2	Реконструкция сооружений систем водоснабжения	4. В чем заключаются принципы реконструкции очистных сооружений водоснабжения, водозаборных сооружений на поверхностных и подземных источниках. 5. Основные принципы реконструкции насосных станций и насосов в городах, зданиях и сооружениях. 6. Реконструкция регулирующих емкостей систем водоснабжения. 7. Исторические сведения о развитии бестраншейных технологий. 8. Факторы, дестабилизирующие работу напорных и безнапорных сетей. 9. Различия между бестраншейной реновацией и бестраншейной прокладкой трубопроводов систем водоснабжения. 10. Методы очистки трубопроводов перед реновацией. Трубопроводная арматура. 11. Назначение и требования к работе в условиях реновации.
3	Реконструкция напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения	12. Протаскиваемые и продавливаемые трубы для строительства и реконструкции трубопроводов бестраншейными методами. 13. Основные материалы, используемые в качестве защитных покрытий в период ремонта водопроводных сетей. 14. Зачем необходима гидравлическая совместимость при реконструкции водопроводной сети. 15. Какие трубы применяют для реновации водопроводных сетей. 16. В чем заключается телеинспекция состояния трубопроводов. 17. Назовите принципы классификации дефектов напорных и безнапорных сетей. 18. В чем заключается технология реконструкции трубопроводов путем протягивания сплошных оболочек в виде труб различного сечения. 19. Технология нанесения полимерных рукавов с различными методами отверждения. 20. Технология точечного ремонта.

*2.2. Текущий контроль**2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа 7 семестр (очная форма обучения): и 10 семестр (заочная форма обучения): ;
- защита отчёта по лабораторным работам 7 семестр (очная форма обучения): и 10 семестр (заочная форма обучения):

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы (для всех форм обучения):

1. Сущность и область применения технологии реконструкции трубопроводов путем нанесения защитных покрытий центробежным набрызгом.

2. Сущность и область применения технологии реконструкции трубопроводов путем протягивания сплошных оболочек в виде труб различного сечения.
3. Сущность и область применения технологии реконструкции трубопроводов путем нанесения полимерных рукавов с различными методами отверждения.
4. Сущность и область применения технологии реконструкции трубопроводов путем местного (точечного) ремонта.
5. Сущность и область применения технологии реконструкции трубопроводов путем нанесения ленточных (навивочных) защитных покрытий.
6. Сущность и область применения технологии шнекового бурения и прокладки трубопроводов.
7. Сущность и область применения технологии горизонтального направленного бурения (прокола)
8. Сущность и область применения технологии микротоннелирования для строительства трубопроводных сетей.
9. Сущность теледиагностики, конструкции и технические характеристики осмотров и ремонтных телероботов.
10. Сущность и предназначение прочистки трубопроводов при их реновации.
11. Принципы реконструкции очистных сооружений водоснабжения.
12. Принципы реконструкции водозаборных сооружений на поверхностных источниках.
13. Принципы реконструкции водозаборных сооружений на подземных источниках.
14. Принципы реконструкции насосных станций и насосов в городах, зданиях и сооружениях.
15. Дефекты на металлических и неметаллических трубопроводных сетях систем водоснабжения.

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по лабораторным работам (для всех форм обучения):

1. Что понимается под остаточным ресурсом старого (ветхого) стального трубопровода.
2. Что необходимо учитывать для продления ресурса стального трубопровода.
3. Какие методы позволяют предотвратить коррозионные явления на наружных стенках трубопроводов.
4. Что можно предпринять при нулевом ресурсе стального трубопровода.
5. Какие обстоятельства не оказывают влияния на определение толщины стенки.
6. Учитывается ли влияние скученности подземных коммуникаций и близко расположенных строений на толщину стенки проектируемого трубопровода.
7. Почему при определении толщины стенки необходимы данные о наличии подземной воды и ее солевого состава (пресные, слабоминерализованные, сильноминерализованные).
8. Что понимается под обеспечением относительного потенциала энергосбережения в приложении к трубопроводным сетям и их ремонту.
9. Какими методами реновации возможно достижение эффекта энергосбережения.
10. Какой базовый критерий положен в основу определения потенциала энергосбережения.
11. Что понимается под модулем упругости трубопровода
12. В чем заключается прочностной расчёт многослойных трубных конструкций.
13. Что понимается под параметром приведенное к металлу значение объемного веса многослойного трубопровода «сталь + полимерный рукав»
14. Какие нагрузки воспринимает временно опорожненный трубопровод, проложенный в земле выше уровня грунтовых вод.

15. Какая роль отводится внутреннему давлению воды при прочностном расчёте напорных многослойных трубных конструкций «старый трубопровод + полимерный рукав».

16. Какие внутренние защитные покрытия не обеспечивают несущую способность восстанавливаемой системы «старый трубопровод + защитное покрытие»

17. Какие обстоятельства приводят к преждевременному выходу из строя водопроводных сетей и к немедленной их замене или восстановлению

18. Какими приборами измеряется состояние внутренних стенок трубопроводов, подлежащих реновации.

19. Какие показатели являются базовыми для проектировщиков при гидравлическом расчете стальных водопроводных сетей.

20. С помощью какого параметра осуществляется оценка степени шероховатости напорных и самотечных трубопроводов систем водоснабжения

21. Какие трубопроводы по заключению проектировщиков должны подвергаться теледиагностике при подготовке к ремонтно-восстановительным работам.

22. Каким трубопроводам отдается предпочтение при строительстве напорных водопроводных сетей.

23. Какое давление в водопроводной трубе соответствует 1 МПа ?

24. Какие трубы в зависимости от ситуации одновременно могут подвергаться склеиванию, сварке и соединению с помощью раструбов при реконструкции водопроводных сетей.

25. Какие отличительные особенности имеют трубы для бестраншейной прокладки от труб для традиционного строительства с отрывкой траншей.

26. Какими основными недостатками обладают полимерные трубы, используемые для реновации трубопроводов.

27. Какие дефекты арматуры возможны из-за негативного влияния температурно-влажностного режима.

28. Какие функции возложены на обратные клапаны, устанавливаемые в период реновации трубопроводов.

29. В каких местах на восстанавливаемых напорных трубопроводах целесообразно размещать вантузы.

30. Какие виды фасонных частей используются в качестве компенсаторов на восстанавливаемых стальных трубопроводах большой протяжённости.

31. В каких случаях производится прочистка трубопроводов.

32. Какие функции в период проведения работ по реновации имеют современные телевизионные робототехнические комплексы.

33. Могут ли использоваться в водопроводных сетях плавающие робототехнические телевизионные комплексы.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п. 1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п. 1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п. 3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Реконструкция систем водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений, населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Реконструкция систем водоснабжения, АСВ. 2017 г., 205 с.	44
2	Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В. Бестраншейные технологии (учебное пособие), АСВ. 2016. 223 с.	10
3	Орлов В.А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок (учебное пособие для магистрантов), ЛАНЬ. 2015. 160 с.	15
4.	Орлов В.А., Хренов К.Е. Диагностика трубопроводных сетей, АСВ. 2018. 99 с.	30
5	Орлов В.А., Квитка Л.А. Водоснабжение (учебник), ИНФРА-М. 2015. 442 с.	100
6	Орлов В.А. Расчет и проектирование трубопроводов при реконструкции. Издательство МИСИ-МГСУ, 88 с , 2018	21
7	Орлов В.А., Хренов К.Е., Орлов Е.В.. Инженерно-технологическая реконструкции систем водоснабжения и водоотведения (учебник для магистрантов), АСВ, 279 с , 2019	24

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Саломеев В.П., Гогина Е.С., Орлов В.А., Макиша Н.А. Реконструкция систем водоотведения (Ай Пи Эр Медиа, 2016 г., 233 с. 15,69 п.л.)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/39.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1344

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Реконструкция систем водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений, населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Реконструкция систем водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений, населённых пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 101 «Б» УЛБ</p>	<p>Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект (3 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения гранулометрического состава GF-400 Весы лабораторные ЕС-4100d1 Видеоокуляр DCM 510 SCPOP Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 Дистиллятор ДЭ-4-02 (2 шт.) Жидкокристаллическая панель 19" *SAMSUNG* ИБП APS BR900GI ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 (2 шт.) Канальная сплит-система Ballu BDA 60HN1 Колометрическая лаборатория Комплект оборудования для исследовательских стендов Компьютер Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (5 шт.) Компьютер /Тип № 2 (2 шт.) Компьютер офисный *Хопер* Концентратометр КН-2м комплект Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (13 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Монитор Samsung (12 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (13 шт.) МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте (2 шт.)</p>	<p>LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Плоттер / HP DJ T790 Портативный мутномер HI 98703 Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект Принтер *SAMSUNG* Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный Пробоотборник ПЭ-12220 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Проектор Acer P 5205 (2 шт.) Система анализа БПК Oxitor Control (2 шт.) Системный блок тип 2 (13 шт.) Спектрофотометр Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100 Спектрофотометр СФ-56 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Nach DR 2800 Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У Стол лабораторный торцевой 1500СТТ (2 шт.) Стол островной химический 1200СОХК-у (2 шт.) Стол пристенный химический 1200СПХК-у Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой (2 шт.) Столик для проектора Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Телевизор THOMSON 20 VY Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2 Ультразвуковой расходомер стационарный Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект (2 шт.) Фотоэлектроколориметр КФК-3 (2 шт.) Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p> Центрифуга лабораторная ОПН 8 Центрифуга ОС-6 Шкаф 800 ШД (4 шт.) Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350 Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 (3 шт.) </p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснаб- жение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала обучения	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
профессор	д. т. н., профессор	Залетова Н.А.
доцент	к.т.н., доцент	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н., доцент	Макиша Н.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

2.

Целью освоения дисциплины «**Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения**» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области Водоснабжения и водоотведения, научить обучающихся учитывать основные законы экологии в решении инженерных задач, связанных с реконструкцией систем водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «**Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения**», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знает нормативную базу в области инженерных изысканий систем и сооружений водоотведения населённых мест.</p> <p>Знает методы реконструкции систем и сооружений водоотведения.</p> <p>Имеет навыки проектирования реконструкции систем и сооружений водоотведения, очистных сооружений, трубопроводных систем и оборудования.</p>
ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	<p>Знает технологические процессы, позволяющие минимизировать отрицательное влияние сбросов сточных вод и осадков на водоемы, почву и воздух.</p> <p>Знает экологические факторы для обеспечения охраны водных объектов в ходе разработки систем водоотведения и очистки сточных вод, а так же обработки осадков сточных вод при проектировании очистных сооружений.</p> <p>Имеет навыки применения основных принципов реконструкции трубопроводных систем, очистных сооружений и оборудования водоотведения в условиях постоянной эксплуатации</p>
ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p>Знает научно-техническую информацию в области водной экологии, а также отечественный и зарубежный опыт по проектированию и строительству и эксплуатации систем и сооружений водоотведения в условиях реконструкции</p> <p>Знает организации систем и сооружений водоотведения при реконструкции</p> <p>Знает связи и перспективные направления развития систем и сооружений водоотведения и их реконструкции</p> <p>Имеет навыки проектирования реконструкции систем, сооружений и оборудования водоотведения населённых пунктов</p>

4. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	7	4	-	4		24	76	36	Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам (p-2, 3)
2	Методология реконструкции систем водоотведения.		8	4	6					
3	Методы обследования и выполнение поверочных расчетов систем водоотведения		10	4	8					
4	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения и расчеты.		10	-	8					
5	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения		8	-	6					
	Итого:		40	8	32		24	76	36	Экзамен, Защита курсового проекта

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	10	2	-	2		2	195	13	Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам (р- 2,3)
2	Методология реконструкции систем водоотведения.									
3	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоотведения			2						
4	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения и расчёты.			-						
5	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения									
	Итого:		2	2	2		2	195	13	Экзамен, Защита курсового проекта

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	Современное состояние и проблемы систем водоснабжения и водоотведения. Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации и в зарубежных странах.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
2.	Методология реконструкции систем водоотведения.	<p>Методология реконструкции систем водоотведения. Изучение планировки населенных мест, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции.</p> <p>Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.</p>
3.	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоотведения	<p>Методы обследования систем и сооружений водоотведения.</p> <p>Методы выполнения поверочных расчётов.</p> <p>Проведение обследования систем водоотведения.</p>
4.	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения и расчёты.	<p>Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе.</p> <p>Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники).</p>
5.	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения	<p>Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.</p> <p>Аэротенки: закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием аэротенков. Реконструкция системы автоматического контроля работы аэротенков.</p> <p>Биофильтры:</p> <p>Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием биофильтров.</p> <p>Отстойники: методы интенсификации работы отстойников: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации.</p> <p>Биологические и другие процессы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов при выполнении реконструкции. Реконструкция станции биофильтрации методом изменения технологической схемы.</p> <p>. Документация, необходимая для начала реконструкции очистных сооружений. Реконструкция аэрационной системы аэротенков и биофильтров. Обследование состояния сооружений биологической очистки.</p>

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	Основные вопросы методологии реконструкции и методов обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоотведения
2.	Методология реконструкции систем водоотведения.	
3.	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоснабжения.	
4.	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения и расчёты.	Основные вопросы разработки инженерных решений и проектирования реконструкции систем и сооружений водоотведения
5.	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Методология реконструкции систем водоотведения	<p>Лабораторная работа 1. Оценка эффективности работы аэротенка до и после реконструкции (часть 1). Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы. Изучение основных конструкций и характеристик работы аэротенка. Отбор пробы поступающей и очищенной сточной воды. Расчет расхода сточных вод.</p> <p>Оценка эффективности работы аэротенка до и после реконструкции (часть 2). Определение БПК и величины взвешенных веществ для поступающей и очищенной сточной воды. Определение илового индекса и величины дозы активного ила. Расчет эффективности работы при определённой нагрузке по сточным водам.</p>
3	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоснабжения.	<p>Лабораторная работа 2. Оценка эффективности работы биофильтра до и после реконструкции (часть 1). Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы. Изучение основных конструкций и характеристик работы биофильтра. Отбор проб поступающей и очищенной сточной воды. Расчет расхода сточных вод.</p> <p>Оценка эффективности работы биофильтра до и после реконструкции (часть 2). Определение БПК и величины взвешенных веществ для поступающей и очищенной сточной воды. Рассчитывается эффективность работы при определённой нагрузке по сточным водам. Определяется окислительная мощность и гидравлическая нагрузка на биофильтр. Расчет эффективности работы биофильтра.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание работы
2	Методология реконструкции систем водоотведения	Лабораторная работа 1. Оценка эффективности работы аэротенка до и после реконструкции. Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы
3	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоснабжения.	Лабораторная работа 2. Оценка эффективности работы биофильтра до и после реконструкции. Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	Методы проведения обследования систем и сооружений водоотведения: описание объекта реконструкции, составление дефектных ведомостей по конкретному объекту системы водоотведения.
2.	Методология реконструкции систем водоотведения	Выполнения примера поверочного расчёта: а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в) очистных сооружений.
3.	Методы обследования и выполнения расчетов систем водоотведения	Разработка технического задания на реконструкцию: а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в) очистных сооружений
4.	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения	Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоотведения: всего населённого пункта или участок водоотводящей сети; главной насосной станции, районной или локальной насосной станции, аварийно-регулирующего резервуара, регулирующего резервуара; очистных сооружений, аэротенков, биофильтров, первичных и вторичных отстойников, блока по обработке осадка.
5.	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения	Выполнение расчётов реконструкции объекта водоотведения: населённого пункта или участка водоотводящей сети (хозяйственно-бытовой или ливневой); главной насосной станции, районной или локальной насосной станции, аварийно-регулирующего резервуара, регулирующего резервуара; очистных сооружений, аэротенков, биофильтров, первичных и вторичных отстойников, блока по обработке осадка.

Форма обучения – заочная

№	Наименование темы занятия	Тема и содержание занятия
1.	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	Нормативные документы: СП, СНиПы, расчетные таблицы для выполнения курсового проекта по реконструкции а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в) очистных сооружений. Объяснение порядка подготовки к контрольной работе.
2.	Методология реконструкции систем водоотведения	
3.	Методы обследования и выполнения расчетов систем водоотведения	
4.	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения	
5.	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения	

4.4 Компьютерные практикумы – не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсковым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта ;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Методология реконструкции систем водоотведения.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3.	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоснабжения.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
4.	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения и расчёты.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5.	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	Современное состояние и проблемы систем водоснабжения и водоотведения. Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации и в зарубежных странах. Методы проведения обследования систем и сооружений водоотведения: описание объекта реконструкции, составление дефектных ведомостей по конкретному объекту системы водоотведения
2.	Методология реконструкции систем водоотведения.	Методология реконструкции систем водоотведения. Изучение планировки населенных мест, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Лабораторная работа 1. Оценка эффективности работы аэротенка до и после реконструкции. Изучение основных конструкций и характеристик работы аэротенка. Отбор пробы поступающей и очищенной сточной воды. Расчет расхода сточных вод. Определение БПК и величины взвешенных веществ для поступающей и очищенной сточной воды. Определение илового индекса и величины дозы активного ила. Расчет эффективности работы при определённой нагрузке по сточным водам. Выполнения примера поверочного расчёта: а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в) очистных сооружений
3.	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоснабжения.	Методы обследования систем и сооружений водоотведения. Методы выполнения поверочных расчётов. Проведение обследования систем водоотведения. Лабораторная работа 2. Оценка эффективности работы биофильтра до и после реконструкции. Изучение основных конструкций и характеристик работы биофильтра. Отбор проб поступающей и очищенной сточной воды. Расчет расхода сточных вод. Определение БПК и величины взвешенных веществ для поступающей и очищенной сточной воды. Рассчитывается эффективность работы при определённой нагрузке по сточным водам. Определяется окислительной мощности и гидравлической нагрузки на биофильтр. Расчет эффективности работы биофильтра. Разработка технического задания на реконструкцию: а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в) очистных со-

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
4.	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения и расчёты.	<p>оружений</p> <p>Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники).</p> <p>Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоотведения: всего населённого пункта или участок водоотводящей сети; главной насосной станции, районной или локальной насосной станции, аварийно-регулирующего резервуара, регулирующего резервуара; очистных сооружений, аэротенков, биофильтров, первичных и вторичных отстойников, блока по обработке осадка</p>
5.	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения	<p>Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием аэротенков. Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием биофильтров. Методы интенсификации работы отстойников: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Биологические и другие процессы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов при выполнении реконструкции. Реконструкция станции биофильтрации методом изменения технологической схемы. Реконструкция системы автоматического контроля работы аэротенков. Документация, необходимая для начала реконструкции очистных сооружений. Реконструкция аэрационной системы аэротенков и биофильтров. Обследование состояния сооружений биологической очистки.</p> <p>Выполнение расчётов реконструкции объекта водоотведения: населённого пункта или участка водоотводящей сети (хозяйственно-бытовой или ливневой); главной насосной станции, районной или локальной насосной станции, аварийно-регулирующего резервуара, регулирующего резервуара; очистных сооружений, аэротенков, биофильтров, первичных и вторичных отстойников, блока по обработке осадка</p>

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную базу в области инженерных изысканий систем и сооружений водоотведения населённых мест.	1,2,3,4,5	Контрольная работа Экзамен Курсовой проект
Знает методы реконструкции систем и сооружений водоотведения.	1,2,3,4,5	Контрольная работа Экзамен
Имеет навыки проектирования реконструкции систем и сооружений водоотведения, очистных сооружений, трубопроводных систем и оборудования.	1,2,3,4,5	Курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает технологические процессы, позволяющие минимизировать отрицательное влияние сбросов сточных вод и осадков на водоемы, почву и воздух.	1,2,3,4,5	Защита отчета по лабораторным работам 1,2. (p-2, 3) Контрольная работа Экзамен
Знает экологические факторы для обеспечения охраны водных объектов в ходе разработки систем водоотведения и очистки сточных вод, а так же обработки осадков сточных вод при проектировании очистных сооружений.	1,2,3,4,5	Контрольная работа Экзамен
Имеет навыки применения основных принципов реконструкции трубопроводных систем, очистных сооружений и оборудования водоотведения в условиях постоянной эксплуатации	1,2,3,4,5	Защита отчета по лабораторным работам 1,2. (p-2, 3) Курсовой проект
Знает научно-техническую информацию в области водной экологии, а также отечественный и зарубежный опыт по проектированию и строительству и эксплуатации систем и сооружений водоотведения в условиях реконструкции		Контрольная работа Экзамен
Знает организации систем и сооружений водоотведения при реконструкции	1,2,3,4,5	Контрольная работа Экзамен
Знает связи и перспективные направления развития систем и сооружений водоотведения и их реконструкции	1,2,3,4,5	Контрольная работа Экзамен
Имеет навыки проектирования реконструкции систем, сооружений и оборудования водоотведения населённых пунктов	1,2,3,4,5	Курсовой проект

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Экзамен

Защита курсового проекта

Экзамен:

в 7-м семестре для очной формы обучения, в 10-м семестре для заочной формы обучения .

Защита курсового проекта:

в 7 семестре для очной формы обучения

в 10 семестре для заочной формы обучения

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Актуальность и перспектива путей реконструкции и модернизации инженерных систем и сооружений водоотведения	1. Современное состояние и проблемы систем водоснабжения и водоотведения. 2. Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. 3. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации и в зарубежных странах. 4. Методология реконструкции систем водоотведения. 5. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. 6. Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей. 7. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. 8. Сущность технологий нанесения защитных покрытий путем центробежного набрызга, протягивания сплошных оболочек, нанесения спиральных покрытий и проведения местного ремонта. 9. Телеинспекция состояния трубопроводов. 10. Классификатор дефектов водопроводных и водоотводящих сетей.
2.	Методология реконструкции систем водоотведения.	11. Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. 12. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники) 13. Технологии реновации трубопроводов путем протаскивания деформированных U – образных полимерных труб и предварительно сжатых в специальных матрицах 14. Основные этапы реализации технологии реновации трубопроводов путем навивки бесконечной ленты 15. Методы обследования систем и сооружений водоотведения.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		<p>16. Методы выполнения поверочных расчётов.</p> <p>17. Изучение планировки населенных мест, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции.</p> <p>18. Проведение обследования систем водоотведения.</p> <p>19. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.</p> <p>20. Обследование и поверочные расчёты.</p> <p>21. Реконструкция насосных станций.</p>
3.	Методы обследования и выполнение поверочных расчётов систем водоотведения	<p>22. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции.</p> <p>23. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе.</p> <p>24. Аэротенки: закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке).</p> <p>25. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.</p> <p>26. Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием аэротенков.</p> <p>27. Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием биофильтров.</p> <p>28. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации.</p> <p>29. Методы и технологические схемы реконструкции технологических вторичных отстойников.</p> <p>30. Биологические и другие процессы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов при выполнении реконструкции.</p> <p>31. Основные отличия проектирования новых очистных сооружений и реконструкции очистных сооружений.</p> <p>32. Основные принципы и методы реконструкции биопрудов.</p>
4.	Разработка инженерных решений по реконструкции систем водоотведения и расчёты.	<p>33. Основные мероприятия реконструкции очистных сооружений.</p> <p>34. Реконструкция станции биофильтрации методом изменения технологической схемы.</p> <p>35. Проведение технического обследования состояния сооружений.</p> <p>36. Основные принципы и методы реконструкции биофильтров.</p> <p>37. Проведение технологического обследования работы сооружений.</p> <p>38. Реконструкция системы автоматического контроля работы аэротенков.</p> <p>39. Документация, необходимая для начала реконструкции очистных сооружений.</p> <p>40. Реконструкция аэрационной системы аэротенков и биофильтров.</p> <p>41. Определение состава и количества поступающих на очистку сточных вод для проведения реконструкции очистных сооружений.</p> <p>42. Основные принципы и методы реконструкции аэротенков.</p> <p>43. Обследование состояния насосных станций.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
5.	Проектирование реконструкции систем и сооружений водоотведения	44. Методы интенсификации работы отстойников. 45. Обследование состояния сооружений механической очистки. 46. Основные недостатки работы аэротенков. 47. Обследование состояния сооружений биологической очистки. 48. Обследование состояния воздуходувных станций и узлов обеззараживания. 49. Обследование состояния сооружений обработки осадка. 50. Основные недостатки работы отстойников. 51. Задачи реконструкции аэротенков. 52. Методика проведения поверочного расчета очистных сооружений. 53. Основные недостатки работы песколовок. 54. Основные принципы реконструкции очистных сооружений. 55. Задачи реконструкции биофильтров.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта

Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта проводится в 7-м семестре для очной формы обучения, и в 10-м семестре для заочной формы обучения

Тематика курсовых проектов:

1. Реконструкция системы водоотведения города в составе: сети водоотведения, насосные станции, сооружения очистки сточных вод

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов

В рамках курсовой работы студент должен выполнить задание по реконструкции системы водоотведения города. Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку (формат А4) входят следующие разделы: Раздел 1. Реконструкция водоотводящих сетей города

1.1 Реновация стальных напорных трубопроводов (от ГНС на очистные сооружения):

- Расчет остаточного ресурса участка ветхого стального трубопровода;
- Определение толщины полимерного рукава при восстановлении им участка ветхого стального трубопровода;
- Определение параметров ЦПП и ПЭ-трубы при восстановлении ими участка ветхого стального трубопровода.

1.2 Реновация безнапорного участка главного коллектора из асбестоцементных, железобетонных и чугунных трубопроводов:

- Определение толщины полимерного рукава при восстановлении им участка ветхих асбестоцементных, железобетонных и чугунных трубопроводов;
- Определение параметров ЦПП и ПЭ-трубы при восстановлении ими участка ветхих асбестоцементных, железобетонных и чугунных трубопроводов

Раздел 2. Реконструкция канализационной насосной станции

- Поверочный расчет насосного оборудования
- Поверочный расчет графика работы насосной станции
- Построение графика совместной работы насосов и водоводов после реконструкции

Раздел 3. Реконструкция очистных сооружений города:

- Описание существующей технологической схемы очистки сточных вод и обработки осадка
- Определение расхода сточных вод (х/б + п/п) после реконструкции

- Определение концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, поступающих на очистку
- Определение необходимой степени очистки сточных вод
- Поверочный расчет сооружений очистки сточных вод
- Определение количества образующегося сырого осадка и избыточного активного ила
- Поверочный расчет сооружений обработки осадка
- Мероприятия по реконструкции сооружений очистки сточных вод и обработки осадка
- Описание технологической схемы очистки сточных вод и обработки осадка после реконструкции

Графическая часть состоит из одного-двух листов формата А1 (594 x 1189 мм).

Перечень графического материала (формат А1):

1. Технологическая схема очистки сточных вод до и после реконструкции
2. Генеральный план очистных сооружений М 1:500 или 1:1000

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта(для всех форм обучения)

1. Методологические основы реконструкции систем водоотведения.
2. Протаскиваемые трубы для строительства и реконструкции трубопроводов.
3. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов.
4. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоотведения.
5. Телеинспекция состояния трубопроводов. Классификатор дефектов водопроводных и водоотводящих сетей.
6. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники).
7. Технология горизонтального направленного бурения (прокола) и затягивания труб в освободившееся пространство.
8. Какие исходные проектные документы необходимы для выполнения реконструкции сооружений водоотведения.
9. Какие задачи решаются при проведении обследования очистных сооружений водоотведения..
10. Какие дополнительные сведения необходимы для проведения реконструкции.
11. В чём заключается выполнение обследования строительных конструкций сооружений.
12. Какие цели преследуются при выполнении поверочных расчётов насосных станций и очистных сооружений.
13. Дайте определение интенсификации при реконструкции насосных станций и очистных сооружений и конечные параметры работы их работы после работ по интенсификации.
14. В чём заключается смысл применения аварийно-регулирующих регулируемых резервуаров при реконструкции и места их установки.
15. Какие методы глубокой очистки сточных вод используются при реконструкции сооружений водоотведения.
16. Какие основные энергосберегающие технологические решения, оборудования для систем и сооружений водоотведения используются в современное время.
17. Основные методы реконструкции сооружений дезинфекции сточных вод.
18. Методы и технологические схемы реконструкции технологических вторичных отстойников.
19. Биологические и другие процессы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов при выполнении реконструкции.
20. Реконструкция станции биофильтрации методом изменения технологической схемы.
21. Основные принципы и методы реконструкции биофильтров.

22. Основные принципы и методы реконструкции аэротенков.
23. Методы интенсификации работы отстойников.
24. Обследование состояния воздухоподводящих станций и узлов обеззараживания.
25. Обследование состояния сооружений обработки осадка.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- защита отчёта по ЛР;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Типовые вопросы к контрольной работе (для всех форм обучения)

Контрольная работа выполняется в виде тестирования

1. Какие проблемы решаются при реконструкции систем и сооружений водоотведения?

- А) Интенсификация работы систем и сооружений водоотведения.
- Б) Восстановление систем и сооружений водоотведения, интенсификация работы, применение современных технологий.
- В) Восстановление систем и сооружений водоотведения.

2. Основными требованиями при реконструкции являются:

- А) Снижение капиталовложений, себестоимости эксплуатации, обеспечение нормативного сброса.
- Б) Снижение капиталовложений.
- В) Обеспечение нормативного сброса.

3. Сколько мероприятий необходимо выполнить при реконструкции систем и сооружений водоотведения выполняются?

- А) 8
- Б) 14
- В) 18

4. Какие исходные документы необходимы для выполнения реконструкции сооружений водоотведения?

- А) Проектная документация, данные работы систем и сооружений водоотведения.
- Б) Планировка населенных мест и промышленных предприятий, задание на реконструкции.
- В) Планировка населенных мест и промышленных предприятий, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции, проектная документация, задание на реконструкции, данные работы систем и сооружений водоотведения.

5. Какие документы составляются по результатам обследования систем и сооружений?

- А) Составляются дефектные ведомости и приводятся результаты эксплуатации за период не менее чем за 1 год предыдущий обследованию.
- Б) Делается письменное заключение о состоянии систем и сооружений
- В) Составляются дефектные ведомости с усреднёнными данными их работы.

6. Какие этапы проектирования, возможно, исключить при разработке проектной документации реконструкции сооружений водоотведения?

- А) Выполнения технологических схем.
- Б) Выполнения технологических схем и планов и разрезов сооружений.

В) Выполнения ТЭО, технологических схем и планов и разрезов сооружений.

7. Зачем производится предварительное обследование систем водоотведения?

А) Для оценки состояния систем водоотведения и разработки мероприятий

Б) Для определения количества элементов систем водоотведения.

В) Для определения показателей работы систем водоотведения.

8. Зачем составляются дефектные ведомости объекта водоотведения?

А) Для оценки технологических решений.

Б) Для оценки конструктивных решений.

В) Для определения возможности и экономических показателей реконструкции.

9. Зачем устанавливаются аварийно-регулирующие резервуары?

А) Для снижения коэффициента неравномерности.

Б) Для снижения коэффициента неравномерности и предотвращения сброса неочищенной сточной воды в водоём.

В) Для предотвращения сброса неочищенной сточной воды в водоём .

10. Какие насосные станции устраиваются на системах водоотведения?

А) Главные

Б) Локальные, районные, главные

В) Районные и главные

11. Сколько методов существуют для реконструкции насосных станций?

А) 8

Б) 4

В) 5

12. По скольким основным показателям оцениваются эффективность функционирования систем водоотведения при реконструкции?

А) 6

Б) 8

В) 5

13. Зачем выполняются поверочные расчёты очистных сооружений водоотведения?

А) Для определения пропускной способности сооружений

Б) Для определения технологических показателей сооружений

В) Для определения объёмов сооружений

14. Возможна ли реконструкция механизированных решёток?

А) Не возможна

Б) Возможна

В) Возможна при определённых условиях

15. Возможна ли реконструкция песколовок?

А) Не возможна

Б) Возможна

В) Возможна при определённых условиях

16. Возможна ли реконструкция первичных отстойников.

А) Возможна

Б) Не возможна

В) Возможна при определённых условиях

17. Сколько существует методов интенсификации первичных отстойников?

А) 4

Б) 3

В) 6

18. Технологическая схема биологической очистки в аэротенках включает в себя:

А) аэрационные и отстойные сооружения с системой сбора, распределения сточной воды, сбора, распределения и рециркуляции активного ила

Б) аэрационные сооружения с системой сбора, распределения сточной воды, сбора, распределения и рециркуляции активного ила

В) аэрационные и отстойные сооружения

19. Сколько существует основных методов реконструкции аэрационных сооружений?

А) 5

Б) 2

В) 3

20. Возможно ли применение при реконструкции одноилловых и многоилловых систем глубокой биологической очистки сточных вод?

А) Нет, только одноилловые системы биологической

Б) Да, возможно применять все эти методы

В) Невозможно применять эти методы

21. Какие основные методы реконструкции биологических фильтров?

А) изменение технологической схемы работы всего комплекса сооружений; замена объемной загрузки на плоскостную; изменение системы распределения сточных вод по поверхности загрузки биофильтра.

Б) изменение технологической схемы работы всего комплекса сооружений; замена объемной загрузки на плоскостную; изменение системы распределения сточных вод по поверхности загрузки биофильтра; использование многоступенчатой схемы очистки в биофильтрах; повышение ферментативной активности микроорганизмов за счет воздействия ультразвуком.

В) замена объемной загрузки на плоскостную; изменение системы распределения сточных вод по поверхности загрузки биофильтра; использование многоступенчатой схемы очистки в биофильтрах.

22. Какие системы распределения воды используются при реконструкции биофильтрах?

А) Реактивная вращающаяся система орошения

Б) Вращающиеся реактивная, падающая струя

В) Спринклерная, вращающиеся реактивная

23. Методы глубокой очистки хозяйственно-бытовых сточных вод применяемые при реконструкции для:

А) Снижения концентрации органических загрязнений и взвешенных веществ

Б) Снижения концентрации органических загрязнений, взвешенных веществ и биогенных элементов

В) Снижения концентрации биогенных элементов

24. Какие методы удаления наиболее целесообразно применять при реконструкции аэротенков?

А) Физико-химическими методами

Б) Биологическими и физико-химическими методами

В) Биологическими методами

25. Какие методы дезинфекции сточных вод реагенты используются при реконструкции очистных сооружений водоотведения?

А) Жидкие соединения хлора, озонирование и ультрафиолетовое облучение

Б) Жидкий хлор, озонирование

В) Газообразный и жидкий хлор

26. При реконструкции иловые площадки устраиваются:

А) В виде железобетонных сооружений на естественном или искусственном основании

Б) В виде спланированных участков земли.

В) В виде железобетонных сооружений.

27. Для обезвоживания применяются следующие процессы:

А) Механическое обезвоживание, замораживание

Б) Прессование

В) Центрифугирование

28. Термическая сушка предназначена для:

- А) Для обеззараживания и уменьшения массы осадков сточных вод 1
- Б) Для обеззараживания и уменьшения массы осадков сточных вод, предварительно обезвоженных на вакуум-фильтрах, центрифугах или фильтр-прессах
- В) Уменьшения массы осадков сточных вод, предварительно обезвоженных на вакуум-фильтрах, центрифугах или фильтр-прессах

29. Сжигание осадков осуществляют

- А) Если их утилизация невозможна или экономически нецелесообразна
- Б) Если их утилизация экономически нецелесообразна
- В) Если их утилизация невозможна

30. Для одновременного снижения концентрации органических и взвешенных веществ применяются:

- А) Фильтры с зернистой загрузкой
- Б) Биореакторы доочистки
- В) Аэротенки и биофильтры

*2.2.3 Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (для всех форм обучения).**Лабораторная работа 1.*

1. В чем состояла цель работы?
2. В чем состояли задачи работы?
3. Состав экспериментального оборудования.
4. Основные конструкции аэротенка.
5. Определение расхода воды в аэротенке.
6. Требования к отбору проб
7. Что такое БПК?
8. Что такое нагрузка на ил по БПК?
9. Как определить эффективность работы аэротенка?

Лабораторная работа 2.

1. В чем состояла цель работы?
2. В чем состояли задачи работы?
3. Состав экспериментального оборудования.
4. Основные конструкции биофильтра.
5. Типы загрузочного материала биофильтра.
6. Определение расхода воды в биофильтре.
7. Что такое окислительная мощность биофильтра?
8. Как определить гидравлическую нагрузку на биофильтр?
9. Как определить эффективность работы биофильтра?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре для очной формы обучения, в 10 семестре – для заочной формы обучения. Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой курсового проекта:

в 7 семестре для очной формы обучения

в 10 семестре для заочной формы обучения

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения»

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература****:</i>				
	«Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения»	Водоотведение [Текст] : учебник для студентов средних специальных заведений, обучающихся по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" / Ю. В. Воронов [и др.] ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 414 с.	30	50
2	Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения»	Орлов, В. А. Строительство, реконструкция и ремонт водопроводных и водоотводящих сетей бестраншейными методами [Текст] : учебное пособие для студентов средних специальных заведений, обучающихся по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" / В. А. Орлов, Е. В. Орлов. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 221 с	30	50
	Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения»	Саломеев В.П., Гогина Е.С., Орлов В.А., Макиша Н.А. Реконструкция систем водоотведения [Электронный ресурс], Москва, 2016, 233 с.	50	50

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Дополнительная литература*****:</i>				
	«Инженерная водная экология»	Пупырев Е.И. Корецкий В.Е., Мирный А.Н., Скворцов Л.С., Холодков В.В. Инженерная экология – энциклопедический справочник Москва Прима-Пресс –М 2009г., 896с.	10	100
	«Инженерная водная экология»	Большеротов А.Л. Система оценки экологической безопасности (монография) Моск. Гос.строит. ун-т.Изд. АСВ 2010	10	100
	«Инженерная водная экология»	Теличенко В.И. Воздействие строительных объектов на окружающую среду Моск.Гос. Строит. Университет, М., Архитектура, 2009г.	41	40

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1382

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Инженерная водная экология и реконструкция систем водоотведения

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanocAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 101 «Б» УЛБ</p>	<p>Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект (3 шт.) Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения грануломет-</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>рического состава GF-400 Весы лабораторные ЕС-4100d1 Видеоокуляр DCM 510 SCPOP Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 Дистиллятор ДЭ-4-02 (2 шт.) Жидкокристаллическая панель 19" *SAMSUNG* ИБП APS BR900GI ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Ионномер портативный "Экотест-120-ИП" Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 (2 шт.) Канальная сплит-система Ballu BDA 60HN1 Колометрическая лаборатория Комплект оборудования для исследовательских стендов Компьютер Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (5 шт.) Компьютер /Тип № 2 (2 шт.) Компьютер офисный *Хопер* Концентратометр КН-2м комплект Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (13 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Монитор Samsung (12 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (13 шт.) МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте (2 шт.) Плоттер / HP DJ T790 Портативный мутномер HI 98703 Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект Принтер *SAMSUNG* Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный</p>	<p>07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p> Пробоотборник ПЭ-12220 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Проектор Acer P 5205 (2 шт.) Система анализа БПК Oxitor Control (2 шт.) Системный блок тип 2 (13 шт.) Спектрофотометр Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100 Спектрофотометр СФ-56 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Nach DR 2800 Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У Стол лабораторный торцевой 1500СТТ (2 шт.) Стол островной химический 1200СОХК-у (2 шт.) Стол пристенный химический 1200СПХК-у Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой (2 шт.) Столик для проектора Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Телевизор THOMSON 20 VY Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2 Ультразвуковой расходомер стационарный Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект (2 шт.) Фотоэлектроколориметр КФК-3 (2 шт.) Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Центрифуга лабораторная ОПН 8 Центрифуга ОС-6 Шкаф 800 ШД (4 шт.) Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв Шкаф вытяжной лабораторный </p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350 Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 (3 шт.)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.03	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	К.т.н., профессор	Малявина Е.Г.
Доцент	К.т.н., доцент	Самарин О.Д.
Доцент	К.т.н.	Фролова А.А.
Преподаватель	К.т.н.	Абрамкина Д.В.
Преподаватель		Агаханова К.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования современных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает действующие нормативно-технические документы РФ в области проектирования современных систем климатизации зданий
	Умеет выбирать исходные данные, принципиальные решения систем отопления, вентиляции и оборудование в соответствии с требованиями технических регламентов и строительных правил
	Имеет навыки использования нормативно-технических документов при проектировании систем климатизации зданий
ПК-2. Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Имеет навыки использования действующих нормативно-технических документов РФ, технических каталогов и рекомендации заводов-изготовителей для подбора оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-4. Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.	Знает правила оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
	Знает состав проектной документации для прохождения экспертизы
	Знает данные необходимые для разработки смежных разделов проекта отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
	Имеет навыки составления технического задания по смежным разделам проекта отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха по заданию на курсовое проектирование
ПК-6. Способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать	Знает правила подбора оборудования для систем климатизации зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающие надежность, безопасность и эффективность их работы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
надежность, безопасность и эффективность их работы	
ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области систем климатизации зданий
	Имеет навыки использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при проектировании систем климатизации зданий
ПК-14. Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знает методы проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
	Имеет навыки подбора оборудования систем климатизации здания с помощью специализированных программно-вычислительных комплексов
	Имеет навыки оформления расчетов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
ПК-20. Способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно- коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования	Знает правила оформления исполнительной документации систем климатизации для технической эксплуатации зданий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы

ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	7	14		12			24	76	36	<i>защита отчета по лабораторным работам (р.3); контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Электрическое отопление	7	12		8						
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	7	14	8	12						
Итого:		7	40	8	32		24	76	36	<i>курсовой проект, экзамен</i>	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	10						2	195	13	<i>защита отчета по лабораторным работам (р.3); контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Электрическое отопление	10	2		2						
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	10		2							
Итого:		10	2	2	2		2	195	13	<i>курсовой проект, экзамен</i>	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчета по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	<p>Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения. Актуальность энергосбережения. Энергетический баланс здания и основные направления энергосбережения. Законы РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, «Об энергосбережении ...» № 261-ФЗ, СП 50.13330.2012 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий».</p> <p>Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2012. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания и сопоставление ее с требуемой по СП. Вычисление составляющих энергетического баланса, определение фактического удельного энергопотребления здания за отопительный период и оценка его соответствия требованиям СП.</p> <p>Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ. Регенерация теплоты вытяжного воздуха в системах механической вентиляции и КВ. Схемы и конструкции оборудования. Построение и расчет процессов для схемы с промежуточным теплоносителем. Комбинированные схемы обработки воздуха с рециркуляцией и теплоутилизацией. Применение теплонасосного оборудования для утилизации теплоты и холода. Использование автоматических терморегуляторов и балансировочных клапанов в системах отопления. Оценка эффективности устройств регенерации теплоты и снижения энергопотребления.</p> <p>Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий. Расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат на системы ОВ и КВ. Вычисление совокупных дисконтированных затрат. Критерий окупаемости энергосберегающих мероприятий в условиях рыночной экономики. Определение дисконтированного срока окупаемости.</p>
2	Электрическое отопление	<p>Общие сведения об электрическом отоплении. Общие сведения об электрическом отоплении, нормативно-технические документы для проектирования электроотопления. Достоинства и недостатки. Отечественный и зарубежный опыт использования электроотопления в зданиях различного назначения.</p> <p>Электрические отопительные приборы. Панели с греющим кабелем, камины, радиаторы, конвекторы, тепловентиляторы. Конструкции, расчет мощности и выбор приборов. Правила подбора электроотопительных приборов.</p> <p>Электрическое аккумуляционное отопление. Теплоаккумуляционные печи: конструкция, расчет и выбор. Тепловой режим помещений, отапливаемых электрическими аккумуляционными приборами.</p>

		<p>Электрическое отопление с помощью теплового насоса. Принцип действия и конструкции тепловых насосов.</p> <p>Комбинированное отопление с использованием электрической энергии. Электродкотлы. Электрокалориферы.</p>
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	<p>Структура нормативной базы для градостроительной деятельности. Иерархия нормативных актов. Нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, 2.15.3-2011).</p> <p>Стадийность проектирования и назначение стадий проекта. Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта. Состав и содержание документации для каждой стадии проекта.</p> <p>Согласование и экспертиза проекта. Органы согласования и экспертизы. Состав проектной документации для экспертизы. Последовательность прохождения согласований и экспертиз. Разрешение на строительство.</p> <p>Разработка рабочей документации. Состав рабочей документации. Выдача заданий смежным разделам. Порядок внесения изменений в рабочую документацию. Методы проектирования.</p> <p>Порядок оформления документации. Правила компоновки чертежей и пояснительной записки.</p> <p>Авторский и технический надзор. Определение авторского и технического надзора. Основные задачи.</p> <p>Монтажные чертежи. Назначение монтажных чертежей и правила оформления.</p> <p>Исполнительная документация. Назначение исполнительной документации и правила оформления.</p> <p>Структура проектных организаций. Структура проектных организаций.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения. Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ.
2	Электрическое отопление	Общие сведения об электрическом отоплении.
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта. Состав и содержание документации для каждой стадии проекта.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторных работ
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	<p>«Подбор оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха»</p> <p>Подбор оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха на основе сквозного проекта по дисциплинам «Строительная теплофизика и микроклимат зданий», «Отопление», «Вентиляция и кондиционирование» с помощью современного программного обеспечения.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	Ознакомление обучающихся с современным программным обеспечением для подбора оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Расчет энергетических показателей здания. Пример теплотехнического и технико-экономического расчета вариантов конструкции наружных ограждений и оценка выполнения энергетических показателей для общественного здания. Обоснование применения энергосберегающего оборудования. Оценка капитальных и эксплуатационных затрат и технико-экономическое обоснование применения утилизации теплоты вытяжного воздуха в системе вентиляции общественного здания.
2	Электрическое отопление	Типы греющих кабелей. Отопительные приборы. Правила подбора электроотопительных приборов.
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	Формирование заданий для смежных разделов при проектировании. Оформление документации в соответствии с требованиями нормативных документов.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы
2	Электрическое отопление	
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Электрическое отопление	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	<p>Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения. Актуальность энергосбережения. Энергетический баланс здания и основные направления энергосбережения. Законы РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, «Об энергосбережении ...» № 261-ФЗ, СП 50.13330.2012 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий».</p> <p>Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2012. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания и сопоставление ее с требуемой по СП. Вычисление составляющих энергетического баланса, определение фактического удельного энергопотребления здания за отопительный период и оценка его соответствия требованиям СП.</p> <p>Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ. Регенерация теплоты вытяжного воздуха в системах механической вентиляции и КВ. Схемы и конструкции оборудования. Построение и расчет процессов для схемы с промежуточным теплоносителем. Комбинированные схемы обработки воздуха с рециркуляцией и теплоутилизацией. Применение теплонасосного оборудования для утилизации теплоты и холода. Использование автоматических терморегуляторов и балансировочных клапанов в системах отопления. Оценка эффективности устройств регенерации теплоты и снижения энергопотребления.</p> <p>Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий. Расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат на системы ОВ и КВ. Вычисление совокупных дисконтированных затрат. Критерий окупаемости энергосберегающих мероприятий в условиях рыночной экономики. Определение дисконтированного срока окупаемости.</p> <p>Расчет энергетических показателей здания. Пример теплотехнического и технико-экономического расчета вариантов конструкции наружных ограждений и оценка выполнения энергетических показателей для общественного здания.</p>

		<p>Обоснование применения энергосберегающего оборудования. Оценка капитальных и эксплуатационных затрат и технико-экономическое обоснование применения утилизации теплоты вытяжного воздуха в системе вентиляции общественного здания.</p>
2	Электрическое отопление	<p>Общие сведения об электрическом отоплении. Общие сведения об электрическом отоплении. Достоинства и недостатки.</p> <p>Электрические отопительные приборы. Панели с греющим кабелем, камины, радиаторы, конвекторы, тепловентиляторы. Конструкции, расчет мощности и выбор приборов.</p> <p>Электрическое аккумуляционное отопление. Теплоаккумуляционные печи: конструкция, расчет и выбор. Тепловой режим помещений, отапливаемых электрическими аккумуляционными приборами.</p> <p>Электрическое отопление с помощью теплового насоса. Принцип действия и конструкции тепловых насосов.</p> <p>Комбинированное отопление с использованием электрической энергии. Электродкотлы. Электрокалориферы. Типы греющих кабелей. Отопительные приборы. Правила подбора электроотопительных приборов.</p>
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	<p>Структура нормативной базы для градостроительной деятельности. Иерархия нормативных актов. Нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, 2.15.3-2011).</p> <p>Стадийность проектирования и назначение стадий проекта. Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта. Состав и содержание документации для каждой стадии проекта.</p> <p>Согласование и экспертиза проекта. Органы согласования и экспертизы. Состав проектной документации для экспертизы. Последовательность прохождения согласований и экспертиз. Разрешение на строительство.</p> <p>Разработка рабочей документации. Состав рабочей документации. Выдача заданий смежным разделам. Порядок внесения изменений в рабочую документацию. Методы проектирования.</p> <p>Порядок оформления документации. Правила компоновки чертежей и пояснительной записки.</p> <p>Авторский и технический надзор. Определение авторского и технического надзора. Основные задачи.</p> <p>Монтажные чертежи. Назначение монтажных чертежей и правила оформления.</p> <p>Исполнительная документация. Назначение исполнительной документации и правила оформления.</p> <p>Структура проектных организаций. Структура проектных организаций. Формирование заданий для смежных разделов при проектировании. Оформление документации в соответствии с требованиями нормативных документов.</p> <p>«Подбор оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха» Подбор оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха на основе сквозного проекта по дисциплинам «Строительная теплофизика и микроклимат зданий», «Отопление», «Вентиляция и кондиционирование» с помощью современного программного обеспечения.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.03	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативно-технические документы РФ в области проектирования современных систем климатизации зданий	1, 2, 3	<i>контрольная работа, курсовой проект, экзамен</i>
Умеет выбирать исходные данные, принципиальные решения систем отопления, вентиляции и оборудование в соответствии с требованиями технических регламентов и строительных правил	1	<i>курсовой проект</i>
Имеет навыки использования нормативно-технических документов при проектировании систем климатизации зданий	1, 2	<i>контрольная работа, курсовой проект, экзамен</i>

Имеет навыки использования действующих нормативно-технических документов РФ, технических каталогов и рекомендации заводов-изготовителей для подбора оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	1, 3	<i>курсовой проект</i>
Знает правила оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	3	<i>курсовой проект, экзамен</i>
Знает состав проектной документации для прохождения экспертизы	3	<i>курсовой проект</i>
Знает данные необходимые для разработки смежных разделов проекта отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	3	<i>курсовой проект, экзамен</i>
Имеет навыки составления технического задания по смежным разделам проекта отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха по заданию на курсовое проектирование	3	<i>курсовой проект, экзамен</i>
Знает правила подбора оборудования для систем климатизации зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающие надежность, безопасность и эффективность их работы	1, 2	<i>контрольная работа, курсовой проект, экзамен</i>
Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области систем климатизации зданий	1, 2	<i>контрольная работа, экзамен</i>
Имеет навыки использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при проектировании систем климатизации зданий	1, 2	<i>контрольная работа, экзамен</i>
Знает методы проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	3	<i>защита отчета по лабораторным работам, экзамен</i>
Имеет навыки подбора оборудования систем климатизации здания с помощью специализированных программно-вычислительных комплексов	3	<i>защита отчета по лабораторным работам</i>
Имеет навыки оформления расчетов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	3	<i>защита отчета по лабораторным работам</i>
Знает правила оформления исполнительной документации систем климатизации для технической эксплуатации зданий	3	<i>экзамен</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)

	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Экзамен – в 7-м семестре (очная форма обучения); в 10-м семестре (заочная форма обучения);

Защита курсового проекта – в 7-м семестре (очная форма обучения); в 10-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется энергоэффективностью и какими показателями она характеризуется? 2. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий. 3. Каковы основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»? 4. Приведите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 50.13330.2012. 5. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания. 6. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем. 7. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем. 8. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания. 9. Покажите устройство и принцип действия роторных регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха. 10. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с

		<p>тепловыми трубами.</p> <p>11. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением теплонасосной установки.</p> <p>12. Приведите устройство и принцип действия автоматического терморегулятора (термоклапана).</p> <p>13. Приведите устройство и принцип действия балансировочного вентиля.</p> <p>14. Опишите особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.</p> <p>15. Покажите на примере особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.</p> <p>16. Опишите построение и расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.</p> <p>17. Опишите построение и расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.</p> <p>18. Опишите построение и расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.</p> <p>19. Как рассчитывается температурная эффективность теплоутилизаторов с использованием безразмерных параметров?</p> <p>20. Что такое совокупные дисконтированные затраты и как они вычисляются?</p> <p>21. Как производится расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат в системах ОВ и КВ?</p> <p>22. Как определяется дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат на осуществление энергосберегающих мероприятий?</p>
2	Электрическое отопление	<p>23. Что такое электроотопление?</p> <p>24. Каковы достоинства электроотопления?</p> <p>25. Каковы недостатки электроотопления?</p> <p>26. Какой основной недостаток имеет электроотопление?</p> <p>27. Какие виды электрического отопления экономически оправданы в различных районах страны?</p> <p>28. Почему для животноводческих ферм электроотопление экономически более оправданно, чем для гражданских в городе?</p> <p>29. Какова область применения электроотопления?</p> <p>30. Перечислите электроотопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую.</p> <p>31. Какие электроотопительные панели Вы знаете?</p> <p>32. Какой электробытовой отопительный прибор вы предпочли бы для быстрого обогрева комнаты на даче при кратковременном пребывании в ней?</p> <p>33. Какой физический закон лежит в основе расчета тепловой мощности электроотопительного прибора?</p> <p>34. Какие решения по заложению греющих кабелей в междуэтажное перекрытие Вы знаете?</p> <p>35. Что такое электротеплоаккумуляционный отопительный прибор?</p> <p>36. Какие теплоаккумулирующие материалы применяются в электротеплоаккумуляционных печах?</p> <p>37. Какие виды электротеплоаккумуляционных печей Вы знаете?</p> <p>38. Какова конструкция нерегулируемого аккумулятора? В чем его преимущества?</p> <p>39. Какова конструкция аккумулялирующего конвектора? В чем его преимущества?</p> <p>40. Какова конструкция динамического теплоаккумулятора? В чем</p>

		<p>его преимущества?</p> <p>41. Почему электротеплоаккумулирующие приборы лучше использовать для базового отопления, чем для полного?</p> <p>42. Что определяет экономическую эффективность электротеплоаккумуляционного отопления?</p> <p>43. Направлено ли электротеплоаккумуляционное отопление на экономию первичного топлива?</p> <p>44. Что такое тепловой насос?</p> <p>45. Какая характеристика является показателем эффективности теплового насоса?</p> <p>46. Какие законы физики использованы в принципе работы парокомпрессионного теплового насоса?</p> <p>47. Что такое комбинированное отопление.</p> <p>48. Какие нагревательные элементы используются в электродкотлах?</p> <p>49. От чего зависит мощность электродкотла?</p> <p>50. Сравните составляющие приведенных затрат на отопление от домовой электродкотельной и котельной на твердом топливе. Как будут отличаться эти составляющие для Москвы и отдаленной сельскохозяйственной фермы в Подмосковье?</p> <p>51. Где преимущественно применяются электрокалориферы?</p> <p>52. Назовите основные конструктивные элементы электрокалорифера.</p> <p>53. Какие нормативно-технические документы регламентируют возможность использования электроотопления?</p> <p>54. Какие правила подбора электроотопительных приборов?</p> <p>55. Какие передовые технические решения в электроотоплении, вытекающие из отечественного и зарубежного опыта использования электроотопления в зданиях различного назначения?</p>
3	<p>Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ</p>	<p>56. Цели и задачи проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>57. Состав и структура проектных организаций.</p> <p>58. Стадии проектирования.</p> <p>59. Нормативно-технические документы, определяющие стадийность и состав проекта.</p> <p>60. Какие существуют категории сложности объектов проектирования и строительства?</p> <p>61. Состав предпроектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>62. Состав проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>63. Исходные данные для подготовки проектной документации по системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>64. Состав рабочей документации раздела систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>65. Назначение и правила оформления монтажных чертежей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>66. Состав и правила оформления исполнительной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>67. Состав проектной документации для прохождения экспертизы.</p> <p>68. Порядок прохождения экспертизы.</p> <p>69. Сроки проведения экспертизы. Заключение по экспертизе проектов строительства.</p> <p>70. Какие данные необходимы для составления технического задания по смежным разделам проекта отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?</p> <p>71. Порядок внесения изменений в рабочую документацию.</p> <p>72. Перечислите все известные вам специализированные программно</p>

		<p>– вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования систем климатизации.</p> <p>73. Какие исходные данные необходимы для подбора оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в специализированных программно – вычислительных комплексах и системах автоматизированного проектирования?</p> <p>74. Правила компоновки чертежей и пояснительной записки для каждой стадии проектирования раздела систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>
--	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Разработка энергосберегающих мероприятий и заданий для смежных разделов проекта инженерных систем здания».

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов:

В качестве исходных данных обучающемуся выдаются: вариант здания, вариант энергосберегающего мероприятия для системы отопления (вентиляции, кондиционирования воздуха) и вариант смежного раздела, для которого необходимо разработать задание.

Курсовой проект «Разработка энергосберегающих мероприятий и заданий для смежных разделов проекта инженерных систем здания» состоит из расчетной части на 20-30 страницах и графической части. Графическая часть выполняется на общих чертежах сквозного проекта по дисциплинам «Строительная теплофизика и микроклимат зданий», «Отопление», «Вентиляция и кондиционирование».

Расчетная часть включает:

1. Подбор оборудования систем вентиляции и кондиционирования.
2. Мероприятия по энергосбережению и технико-экономическое сравнение вариантов.
3. Общие данные для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Графическая часть включает схемы приточных камер оснащенных и не оснащенных системой утилизации теплоты, диаграмму соотношения капитальных затрат и эксплуатационных расходов, диаграмму соотношений приведенных затрат, диаграмму соотношения расходов на потребление энергии и величин амортизационных отчислений, диаграмму процентного соотношения расходов на потребление энергии и величин амортизационных отчислений. А так же указание данных для смежных разделов проекта.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Как выбираются расчетные параметры внутреннего воздуха и наружного климата с учётом необходимости обеспечения экономии тепловой и электрической энергии?
2. Как влияет рециркуляция воздуха на экономию теплоты, затрачиваемой приточными камерами?
3. Что дает применение рециркуляции воздуха?
4. Последовательность подбора калорифера?
5. Как определяются габариты теплоутилизационного оборудования?
6. Как определяются параметры воздуха и промежуточного теплоносителя?
7. Как подбирается воздухоохладитель?
8. Для сравнения каких инженерных решений приводится технико-экономическое обоснование?
9. Как определяются затраты теплоты на вентиляцию?

10. Как определяются затраты на потребление электроэнергии вентиляционной установкой?
11. Как определяются годовые амортизационные отчисления на дополнительное оборудование?
12. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Электроснабжение»?
13. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Автоматизация»?
14. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Водоснабжение и канализация»?
15. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Архитектура»?
16. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Строительные конструкции здания»?
17. Какие параметры обязательны для указания в общих данных к проекту систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?
18. Какие нормативно-технические документы регламентируют необходимый состав проектной документации для прохождения экспертизы?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (очная форма обучения – 7-й семестр; заочная форма обучения – 10-й семестр);
- защита отчета по ЛР (очная форма обучения – 7-й семестр; заочная форма обучения – 10-й семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Энергоэффективность, энергосбережение и электроотопление»

Перечень типовых вопросов для контрольной работы:

1. Что такое энергоэффективность и какими показателями она характеризуется?
2. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий.
3. Перечислите основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?
4. Назовите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 50.13330.2012.
5. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания.
6. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем.
7. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем.
8. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания.
9. Покажите устройство и принцип действия роторных регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха.
10. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с тепловыми трубами.
11. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением

- теплонасосной установки.
12. Приведите устройство и принцип действия автоматического терморегулятора (термоклапана).
 13. Приведите устройство и принцип действия балансирующего вентиля.
 14. Опишите особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
 15. Покажите на примере особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
 16. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
 17. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
 18. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.
 19. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.
 20. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.
 21. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.
 22. Как рассчитывается температурная эффективность теплоутилизаторов с использованием безразмерных параметров?
 23. Что такое совокупные дисконтированные затраты и как они вычисляются?
 24. Как производится расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат в системах ОВ и КВ?
 25. Как определяется дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат на осуществление энергосберегающих мероприятий?
 26. Что такое электроотопление?
 27. Каковы достоинства электроотопления?
 28. Каковы недостатки электроотопления?
 29. Какой основной недостаток имеет электроотопление?
 30. Какие виды электрического отопления экономически оправданы в различных районах страны?
 31. Почему для животноводческих ферм электроотопление экономически более оправданно, чем для гражданских в городе?
 32. Какова область применения электроотопления?
 33. Перечислите электроотопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую.
 34. Какие электроотопительные панели Вы знаете?
 35. Какой электробытовой отопительный прибор вы предпочли бы для быстрого обогрева комнаты на даче при кратковременном пребывании в ней?
 36. Какой физический закон лежит в основе расчета тепловой мощности электроотопительного прибора?
 37. Какие решения по заложению греющих кабелей в междуэтажное перекрытие Вы знаете?
 38. Что такое электротеплоаккумуляционный отопительный прибор?
 39. Какие теплоаккумулирующие материалы применяются в электротеплоаккумуляционных печах?
 40. Какие виды электротеплоаккумуляционных печей Вы знаете?
 41. Какова конструкция нерегулируемого аккумулятора? В чем его преимущества?
 42. Какова конструкция аккумулялирующего конвектора? В чем его преимущества?

43. Какова конструкция динамического теплоаккумулятора? В чем его преимущества?
44. Почему электротеплоаккумулирующие приборы лучше использовать для базового отопления, чем для полного?
45. Что определяет экономическую эффективность электротеплоаккумуляционного отопления?
46. Направлено ли электротеплоаккумуляционное отопление на экономию первичного топлива?
47. Что такое тепловой насос?
48. Какая характеристика является показателем эффективности теплового насоса?
49. Какие законы физики использованы в принципе работы парокompрессионного теплового насоса?
50. Что такое комбинированное отопление.
51. Какие нагревательные элементы используются в электродотлах?
52. От чего зависит мощность электродотла?
53. Сравните составляющие приведенных затрат на отопление от домашней электродотельной и котельной на твердом топливе. Как будут отличаться эти составляющие для Москвы и отдаленной сельскохозяйственной фермы в Подмосковье?
54. Где преимущественно применяются электрокалориферы?
55. Назовите основные конструктивные элементы электрокалорифера.
56. Какие нормативно-технические документы регламентируют возможность использования электродотопления?
57. Какие правила подбора электродотопительных приборов?
58. Какие передовые технические решения в электродотоплении, вытекающие из отечественного и зарубежного опыта использования электродотопления в зданиях различного назначения?

Тема отчета по лабораторным работам: «Подбор оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха»

Перечень типовых вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:

1. Назовите исходные данные для подбора оборудования системы вентиляции.
2. Назовите исходные данные для подбора оборудования системы отопления.
3. Назовите исходные данные для подбора оборудования системы кондиционирования воздуха.
4. Перечислите все известные вам специализированные программно – вычислительные комплексы для подбора оборудования систем климатизации?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 10-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 10-м семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.03	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов [Текст] / Л.М. Махов. — М.: Издательство АСВ, 2015. — 394 с.	49
2	Е. И. Тертичник Вентиляция: Учебник - М. : Изд-во АСВ, 2015. - 602 с.	50
3	Самарин, О. Д. Гидравлические расчеты инженерных систем. [Текст] : справочное пособие / О. Д. Самарин. – [2-е изд., перераб. и доп.] – Москва : Изд-во АСВ, 2016. – 132 с.	69
4	Самарин, О. Д. Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий [Текст] : монография / О. Д. Самарин. – [2-е изд., перераб. и доп.] – М. : Изд-во АСВ, 2015. – 133 с.	6

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	О.Д.Самарин. Подбор теплоутилизационного оборудования приточных вентиляционных установок (кондиционеров) типа КЦКП. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800.62 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция». – М., МГСУ, 2015, 22 с.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1318

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.03	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.03	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 110 «В» УЛБ</p>	<p>2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1) 2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.) 4-х канальный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 Н1 (10 шт.) 5-ти канальный логгер данных</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Testo 176 P1 (3 шт.) Анализатор дымовых газов Testo 327-2 Аэродиманическая труба АТ - 1 Вакуумный насос General climate VP230 Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4 Влагомер строительных материалов Влагомер-МГ4У Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX Дифференциальный манометр Testo 312-4 Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI Измеритель влажности Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250"" Измеритель уровня шума Testo 816 Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопровод Инфракрасный термометр Testo 845 Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.) Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580 Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м Логгер данных Testo 175-S2 Люксометр с зондом Testo 545 (5 шт.) Магнитно-маркерная доска 1000*1500 Манометр цифровой Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 (4 шт.) Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000 Проектор BenQ MX501</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для измерения расхода жидкостей бе</p> <p>Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris</p> <p>Системный блок IntelCore i52400/GAH61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win</p> <p>Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015)</p> <p>Стойка-ресепшн</p> <p>Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985</p> <p>Тахометр Testo 470</p> <p>Тахометр ручной лазерный</p> <p>Тележка грузовая ТПР 5</p> <p>Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой</p> <p>Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере</p> <p>Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон</p> <p>Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах</p> <p>Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных (2 шт.)</p> <p>Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе</p> <p>Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт</p> <p>Электронный течеискатель Testo 316-EX</p> <p>Эндоскоп Testo 319</p>	
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 514 «Г» УЛБ</p>	<p>Лабораторный комплекс ""Теплопередача при конвекции и обдуве"" ТПК-010-9ЛР-01</p> <p>Лабораторный комплекс ""Теплотехника жидкости"" ТПЖ-010-6ЛР-01</p> <p>Лабораторный стенд ""Закон Фурье"" ТП-ЗФ-014</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования ""Исследование процессов теплопередачи"" ЛР</p> <p>Типовой комплект учебного</p>	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	оборудования ""Теплотехника газа"" ТПГ-010-5ЛР-01	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.04	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор	Хаванов П.А.
Доцент	к.т.н., доцент	Бирюков С.В.
Ст.преподаватель		Харламова Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем теплогасоснабжения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и разработки методов технологий генерации и способов доставки тепловой энергии потребителю.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает действующие нормативно-технические документы для проектирования систем теплогасоснабжения Имеет навыки применения нормативно-технических документов при выборе исходных данных для проектирования систем теплоснабжения
ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает методику определения расхода теплоты Знает методику гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения Имеет навыки выполнения гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения
ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знает теоретические основы в области теплоснабжения Знает научно-технические достижения в области применения и конструирования при компоновке тепловых пунктов
ПК-15 Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Имеет навыки составления отчета о выполненной работе в виде пояснительной записки и чертежей к спроектированной системе теплоснабжения Имеет навыки составления отчета о выполненных лабораторных работах
ПК-17 Владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Имеет навыки развития самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области проектирования систем теплоснабжения и применения теплотехнического оборудования

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Нормативные документы в строительстве	7	8		6					Защита отчета по лабораторным работам (р.2,3), Контрольная работа (р.2,3,4)
2	Системы теплоснабжения	7	8	4	8					
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	7	8	4	6					
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	7	8		6					
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	7	8		6					
	Итого:	7	40	8	32		24	76	36	Курсовой проект, Экзамен

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Нормативные документы в строительстве	10	2	2	2		2	195	13	<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.2,3), Контрольная работа (р.2,3,4)</i>
2	Системы теплоснабжения	10								
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	10								
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	10								
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	10								
	Итого:	10	2	2	2		2	195	13	<i>Курсовой проект, Экзамен</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативных документов в строительстве. Перечень законодательных и нормативных документов, устанавливающих классификацию и терминологию. Разработка проектно-сметной документации. Организация строительного производства. Нормативные документы и стандарты: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011
2	Системы теплоснабжения	Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты. Классификация систем ГВ. Общая характеристика и область применения местных и централизованных систем ГВ. Схемы систем ЦГВ. Автономные системы ГВ. Централизованные системы ГВ. Определение расходов воды и теплоты в системах горячего водоснабжения. Определение теплопотерь в системах ГВС. Гидравлический расчет подающих трубопроводов систем ГВС. Циркуляция и ее расчет в системах ГВС. Подбор и схемы включения повысительных и циркуляционных насосов и диафрагм. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения. Схемы подключения систем горячего водоснабжения к водяным тепловым сетям. Схемы подключения систем

		горячего водоснабжения к паровым тепловым сетям. Трубопроводы и арматура ГВ. Санитарно-технические приборы. Требование к качеству воды. Разновидности схем тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения. Автоматика и контрольно-измерительные приборы. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды и температуры на ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке закрытых систем теплоснабжения. Качественно-количественное регулирование.
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	Современное оборудование водогрейных и паровых котельных и их сравнительные характеристики, систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности.
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	Структура эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ, принципы управления эксплуатационным хозяйством, системы управления, планирование эксплуатации, виды ремонтов и нормативные документы, оценка износа элементов инженерного оборудования; модернизация элементов систем ТГ и ТГУ. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Состав и объем проекта систем ТГ и ТГУ. Принципы проектирования систем ТГ и ТГУ, согласование смежных разделов проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Обзор материалов по нормативной документации в строительстве: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011. Структура и характеристика источников теплоснабжения, тепловых сетей, потребителей системы отопления, вентиляции и ГВС и основы их эксплуатации. Стадии, состав и содержание проектной документации. Рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины.
2	Системы теплоснабжения	
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Системы теплоснабжения	Лабораторная работа №1. Определение коэффициента теплопроводности строительного материала. Устройство экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Обработка результатов измерений. Расчёт коэффициента теплопроводности строительного материала. Лабораторная работа №2. Определение коэффициента теплопередачи теплообменника «труба в трубе». Целью лабораторной работы является ознакомление студентов с методикой исследования условий теплопередачи в проточном теплообменнике «труба в трубе» при различных схемах движения теплоносителей, различных температурных условиях, расчёте соответствующих коэффициентов теплопередачи.
3	Оборудование систем теплогасоснабжения	Лабораторная работа №3. Определение коэффициента теплопередачи кожухотрубного водо-водяного теплообменника. Целью работы является ознакомление студентов с методикой составления теплового баланса кожухотрубного теплообменника, исследования условий теплопереноса в кожухотрубном теплообменнике при различных схемах движения теплоносителей, различных температурных условиях, расчёте соответствующих коэффициентов теплопередачи.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Системы теплоснабжения	Демонстрация лабораторного оборудования и методика проведения лабораторных работ.
3	Оборудование систем теплогасоснабжения	

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Ознакомление и изучение основных нормативных документов в строительстве, их содержание и структура, термины, определения и понятия. Этапы разработки и структура проектной документации. Последовательность проектирования. Сметная документация в строительстве. Организация строительных работ, механизация строительных работ. Нормативная документация в строительстве: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011.
2	Системы теплоснабжения	Определение расчётных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел. Расчёт циркуляционного водопровода. Проверка гидравлической устойчивости. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение. Средний часовой расход горячей воды за сутки. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения. Коэффициент часовой неравномерности.

3	Оборудование систем теплогазоснабжения	Сравнительные характеристики оборудования систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров.
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Ознакомление и изучение основных нормативных документов в строительстве, их содержание и структура, термины, определения и понятия. Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы.
2	Системы теплоснабжения	
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Системы теплоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Особенности эксплуатации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют

	систем теплогаснабжения	темам аудиторных учебных занятий
5	Основы проектирования теплогаснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	<p>Система нормативных документов в строительстве. Перечень законодательных и нормативных документов, устанавливающих классификацию и терминологию. Разработка проектно-сметной документации. Организация строительного производства. Нормативные документы и стандарты: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011</p> <p>Ознакомление и изучение основных нормативных документов в строительстве, их содержание и структура, термины, определения и понятия. Этапы разработки и структура проектной документации. Последовательность проектирования. Сметная документация в строительстве. Организация строительных работ, механизация строительных работ. Нормативная документация в строительстве: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011.</p>
2	Системы теплоснабжения	<p>Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты.</p> <p>Классификация систем ГВ. Общая характеристика и область применения местных и централизованных систем ГВ. Схемы систем ЦГВ. Автономные системы ГВ. Централизованные системы ГВ. Определение расходов воды и теплоты в системах горячего водоснабжения. Определение теплотерь в системах ГВС. Гидравлический расчет подающих трубопроводов систем ГВС. Циркуляция и ее расчет в системах ГВС. Подбор и схемы включения повысительных и циркуляционных насосов и диафрагм. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения. Схемы подключения систем горячего водоснабжения к водяным тепловым сетям. Схемы подключения систем горячего водоснабжения к паровым тепловым сетям. Трубопроводы и арматура ГВ. Санитарно-технические приборы. Требование к качеству воды. Разновидности схем тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения. Автоматика и контрольно-измерительные приборы. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды и температуры на ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке закрытых систем теплоснабжения. Качественно-количественное регулирование.</p> <p>Определение расчётных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора.</p> <p>Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел. Расчёт циркуляционного водопровода. Проверка гидравлической устойчивости. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение. Средний часовой расход горячей воды за сутки. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения. Коэффициент часовой неравномерности.</p>

		<p>Лабораторная работа №1. Определение коэффициента теплопроводности строительного материала. Устройство экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Обработка результатов измерений. Расчёт коэффициента теплопроводности строительного материала.</p> <p>Лабораторная работа №2. Определение коэффициента теплопередачи теплообменника «труба в трубе». Целью лабораторной работы является ознакомление студентов с методикой исследования условий теплопередачи в проточном теплообменнике «труба в трубе» при различных схемах движения теплоносителей, различных температурных условиях, расчёте соответствующих коэффициентов теплопередачи.</p>
3	Оборудование систем теплогасоснабжения	<p>Современное оборудование водогрейных и паровых котельных и их сравнительные характеристики, систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности.</p> <p>Сравнительные характеристики оборудования систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров.</p> <p>Лабораторная работа №3. Определение коэффициента теплопередачи кожухотрубного водо-водяного теплообменника. Целью работы является ознакомление студентов с методикой составления теплового баланса кожухотрубного теплообменника, исследования условий теплопереноса в кожухотрубном теплообменнике при различных схемах движения теплоносителей, различных температурных условиях, расчёте соответствующих коэффициентов теплопередачи.</p>
4	Особенности эксплуатации систем теплогасоснабжения	<p>Структура эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ, принципы управления эксплуатационным хозяйством, системы управления, планирование эксплуатации, виды ремонтов и нормативные документы, оценка износа элементов инженерного оборудования; модернизация элементов систем ТГ и ТГУ. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.</p>
5	Основы проектирования теплогасоснабжения	<p>Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Состав и объем проекта систем ТГ и ТГУ. Принципы проектирования систем ТГ и ТГУ, согласование смежных разделов проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.04	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативно-технические документы для проектирования систем теплогазоснабжения	1, 5	Экзамен
Имеет навыки применения нормативно-технических документов при выборе исходных данных для проектирования систем теплоснабжения	1, 2, 5	Курсовой проект
Знает методику определения расхода теплоты	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам, Контрольная работа, Экзамен

Знает методику гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения	3, 5	Экзамен
Имеет навыки выполнения гидравлического расчета при проектировании системы теплоснабжения	3, 5	Курсовой проект
Знает теоретические основы в области теплоснабжения	1, 2, 3	Защита отчета по лабораторным работам, Экзамен
Знает научно-технические достижения в области применения и конструирования при компоновке тепловых пунктов	3, 4	Экзамен, Курсовой проект
Имеет навыки составления отчета о выполненной работе в виде пояснительной записки и чертежей к спроектированной системе теплоснабжения	3, 4, 5	Курсовой проект
Имеет навыки составления отчета о выполненных лабораторных работах	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки развития самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области проектирования систем теплоснабжения и применения теплотехнического оборудования	1, 5	Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Защита КП в 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения;

- Экзамен в 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Нормативные документы в строительстве	<ol style="list-style-type: none"> 1. Когда утвержден нормативный документ 2. Кем утверждён. 3. В замен какого нормативного документа утвержден, если такой был. 4. Область деятельности или технических средств на которые распространяется нормативный документ. 5. Терминология, используемая в документах. 6. Содержание основных глав. 7. Для кого предназначен документ.
2	Системы теплоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> 8. Классификация систем теплоснабжения 9. Определение расчетных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора 10. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел 11. Расчёт циркуляционного водопровода 12. Проверка гидравлической устойчивости 13. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода 14. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение 15. Средний часовой расход горячей воды за сутки 16. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения 17. Коэффициент часовой неравномерности
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> 18. Источники теплоты в системах теплоснабжения. 19. Основы работы ТЭЦ. 20. Работа системы теплоснабжения от РТС 21. Децентрализованные системы теплоснабжения. 22. Автономные источники теплоты. 23. Применяемые трубопроводы 24. Принципы регулирования нагрузки в системах теплоснабжения. 25. Принципиальные схемы тепловых пунктов 26. Оборудование тепловых пунктов.
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> 27. Особенности эксплуатации для систем ТС. 28. Особенности эксплуатации оборудования ТС 29. Особенности эксплуатации теплогенераторов различных типов 30. Водно-химический режим систем ТС и ТГУ
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> 31. Тепловая изоляция при различных способах прокладки тепловой сети 32. Основные положения по составлению теплового баланса ТГУ 33. Основные нормативные требования по проектированию систем ТС населённых пунктов, их схемы и методы расчётов. 34. Организация теплоснабжения малых населённых мест. Проектирование принципиальных схем ТС города.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Горячее водоснабжение».

Состав типового задания на выполнение курсового проекта:

КП состоит из графической части и пояснительной записки.

В ПЗ должны быть отображены следующие пункты:

1. Исходные данные для проектирования;
2. Система горячего водоснабжения;
3. Определение расчетных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора;
4. Гидравлический расчет;
5. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел;
6. Расчет циркуляционного водопровода;
7. Проверка гидравлической устойчивости;
8. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода;
9. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение;
10. Средний часовой расход горячей воды за сутки;
11. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения;
12. Коэффициент часовой неравномерности.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Режим потребления горячей воды по месяцам года, дням недели.
2. Регулирование неравномерности потребления горячей воды.
3. Определение расчетных расходов горячей воды.
4. Устройство внутридомовых сетей горячего водоснабжения.
5. Схемы подключения водоразборных приборов и арматуры.
6. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода.
7. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение.
8. Средний часовой расход горячей воды за сутки.
9. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения.
10. Коэффициент часовой неравномерности.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по ЛР в 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения;
- контрольная работа в 7 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема отчета по лабораторным работам: «Теплообмен и теплообменные аппараты»

Перечень типовых контрольных вопросов для защит отчёта лабораторным работам:

ЛР №1:

1. Основные теплофизические характеристики строительных материалов.

2. Понятие теплопроводности и коэффициента теплопроводности.
3. Устройство стенда и методика проведения эксперимента.
4. Тепловой режим проведения эксперимента
5. Методика обработки экспериментальных данных
6. Анализ и обобщение полученных результатов

ЛР №2:

1. Устройство теплообменника «труба в трубе».
2. Технология теплопередачи в теплообменнике «труба в трубе». Понятие коэффициента теплопередачи.
3. Устройство стенда и методика проведения эксперимента.
4. Тепловой режим проведения эксперимента.
5. Методика обработки экспериментальных данных
6. Анализ и обобщение полученных результатов

ЛР №3:

1. Устройство кожухотрубного водо-водяного теплообменника.
2. Коэффициент теплопередачи и КПД кожухотрубного теплообменника.
3. Понятие водного эквивалента теплоносителя и его влияние на график изменения температуры.
4. Устройство стенда и методика проведения эксперимента.
5. Тепловой режим проведения эксперимента.
6. Методика обработки экспериментальных данных.
7. Анализ и обобщение полученных результатов.

Тема контрольной работы: «Структура и оборудование систем теплоснабжения и источников теплоты в них»

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Классификация систем теплоснабжения
2. Определение расчетных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора
3. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел
4. Расчёт циркуляционного водопровода
5. Проверка гидравлической устойчивости
6. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода
7. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение
8. Средний часовой расход горячей воды за сутки
9. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения
10. Коэффициент часовой неравномерности
11. Источники теплоты в системах теплоснабжения.
12. Основы работы ТЭЦ.
13. Работа системы теплоснабжения от РТС
14. Децентрализованные системы теплоснабжения.
15. Автономные источники теплоты.
16. Применяемые трубопроводы
17. Принципы регулирования нагрузки в системах теплоснабжения.
18. Принципиальные схемы тепловых пунктов
19. Оборудование тепловых пунктов.
20. Особенности эксплуатации для систем ТС.
21. Особенности эксплуатации оборудования ТС
22. Особенности эксплуатации теплогенераторов различных типов
23. Водно-химический режим систем ТС и ТГУ

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 (очная форма обучения) и в 10 (заочная форма обучения) семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 (очная форма обучения) и в 10 (заочная форма обучения) семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.04	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст]: учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 395 с	50
2	Мирам, А. О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. О. Мирам, В. А. Павленко. - Москва : АСВ, 2016. - 352 с.	182
3	Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : [учебное пособие] для студентов учреждений высшего профессионального образования / [И. И. Полосин [и др.] ; рец. Ю. Я. Кувшинов]. - Москва : Академия, 2012. - 299 с.	50
4	Мирам, А. О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. О. Мирам, В. А. Павленко. - Москва : АСВ, 2011. - 352 с.	82

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Централизованное теплоснабжение [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проектирования и выпускной квалификационной работы по дисциплине «Централизованное теплоснабжение» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Н. А. Харламова, Е. Б. Соловьева, А. А. Малышева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 64 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62641.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1340

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.04	Проектирование систем теплогазоснабжения
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.04	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p>Ауд. 514 «Г» УЛБ</p>	<p>Лабораторный комплекс ""Теплопередача при конвекции и обдуве"" ТПК-010-9ЛР-01 Лабораторный комплекс ""Теплотехника жидкости"" ТПЖ-010-6ЛР-01 Лабораторный стенд ""Закон Фурье"" ТП-3Ф-014 Типовой комплект учебного оборудования ""Исследование</p>	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	процессов теплопередачи"" ЛР Типовой комплект учебного оборудования ""Теплотехника газа"" ТПГ-010-5ЛР-01	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	Адаптация в профессиональной среде

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.б.н., доцент	Белинская Д.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальных, психологических и правовых коммуникаций».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Адаптация в профессиональной среде» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области развития профессиональной мотивации; формирование способов (физических, психологических, социальных) адаптации в профессиональной среде в условиях прохождения производственной практики, поэтапное вовлечение обучающихся в производственную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является факультативной.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знает правила ведения профессиональной дискуссии
	Знает правила ведения деловой переписки
	Знает принципы и правила составления резюме
	Имеет навыки коммуникации в устной и письменной форме
ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знает основы межкультурного взаимодействия
	Знает способы преодоления коммуникативных барьеров при решении профессиональных задач в период прохождения производственной практики
	Знает способы поведения при конфликтной ситуации
	Знает особенности мотивации профессиональной деятельности
	Знает способы проявления системы ценностей в профессиональной среде
	Знает роль наставника и тьютора в адаптации к профессиональной среде
	Знает коррупционные риски при реализации профессиональных намерений и построении карьеры
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает формы, методы, средства профессиональной ориентации
	Знает роль собственных интересов и склонностей в профессиональном выборе
	Знает виды связи между самопознанием и профессиональным планом
	Знает требования к составлению профессионального плана
	Знает методы обучения и средства самоконтроля для своего профессионального развития
	Знает способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей

ПК-5 знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Знает особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности на этапе прохождения производственной практики
	Знает особенности адаптации в профессиональной среде в период прохождения производственной практики
	Знает требования к охране труда при прохождении производственной практики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу (36 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная, заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации на этапе прохождения производственной практики	6	8						11	9	<i>Контрольная работа, р. 2</i>
2	Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики	6	8								
	Итого:		16						11	9	<i>зачёт</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная, заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации обучающегося на этапе прохождения производственной практики	Особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности в период прохождения производственной практики.
		Профессиональная среда. Характеристика требований, предъявляемых к участникам профессиональной среды.
		Особенности адаптации (физической, психологической, социальной) к профессиональной деятельности.
		Реализация мотивирующих предпочтений в профессиональной деятельности.
2	Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики	Профессиональное развитие и его становление в период прохождения производственной практики.
		Целеполагание в профессиональном и личностном развитии.
		Технологии самомаркетинга и самопрезентации в период прохождения производственной практики.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная, заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации	Классификация видов труда в профессиональной деятельности.

	обучающегося на этапе прохождения производственной практики	Требования к трудовому поведению практиканта в рамках прохождения производственной практики.
2	Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики	Особенности межкультурного взаимодействия в современном мире.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	<i>Адаптация в профессиональной среде</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает правила ведения профессиональной дискуссии	2	зачет
Знает правила ведения деловой переписки	2	зачет
Знает принципы и правила составления резюме	2	зачёт
Имеет навыки коммуникации в устной и письменной форме	2	контрольная работа, зачёт
Знает основы межкультурного взаимодействия	1	зачёт
Знает способы преодоления коммуникативных барьеров при решении профессиональных задач в период прохождения производственной практики	1	зачёт
Знает способы поведения при конфликтной ситуации	1	зачёт
Знает особенности мотивации профессиональной деятельности	1	зачёт

Знает способы проявления системы ценностей в профессиональной среде	1	зачёт
Знает роль наставника и тьютора в адаптации к профессиональной среде	1	зачёт
Знает коррупционные риски при реализации профессиональных намерений и построении карьеры	1	зачёт
Знает формы, методы, средства профессиональной ориентации	1	зачёт
Знает роль собственных интересов и склонностей в профессиональном выборе	2	зачёт
Знает виды связи между самопознанием и профессиональным планом	2	зачёт
Знает требования к составлению профессионального плана	2	зачёт
Знает методы обучения и средства самоконтроля для своего профессионального развития	2	зачёт
Знает способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей	1	зачёт
Знает особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности на этапе прохождения производственной практики	1	зачёт
Знает особенности адаптации в профессиональной среде в период прохождения производственной практики	1	зачёт
Знает требования к охране труда при прохождении производственной практики	1	зачёт

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачёта

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 6 семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 6 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации обучающегося на этапе прохождения производственной практики	1. Каковы формы, методы, средства профессиональной ориентации? 2. Охарактеризуйте понятия «профессиональные намерения», «профессиональный план» 3. В чем отличие «наставничества» и «тьюторства»? 4. Какова роль наставника в адаптации практиканта к профессиональной среде? 5. Понятие карьерограммы и ее построение. 6. Опишите систему ценностей и их отражение в профессиональной среде. 8. Перечислите правила охраны труда при прохождении производственной практики 7. Раскройте коррупционные риски при построении карьеры.
2	Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики	8. Перечислите преимущества и недостатки хронологического, функционального и комбинированного резюме. 9. Какая существует связь между самопознанием и профессиональным планом? 10. Какие требования учитываются при составлении профессионального плана? 11. Почему так важно учитывать собственные интересы и склонности в профессиональном выборе? 12. Составьте и проведите самопрезентацию «Мой образ «Я» и профессия». 13. Приведите не менее трех аргументов, доказывающих, что вы владеете навыком устной и письменной коммуникации

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре (очная и заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Самопрезентация»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий:

1. Цель, структура, правила проведения самопрезентации.
2. Отличие самопрезентации и резюме.
3. Подготовьте самопрезентацию по вопросам:
 - Кто я
 - Откуда
 - Цель обращения (одна четкая)
 - Конкурентоспособность: мои сильные стороны (профессиональные и личностные)
 - Мои интересы, помимо профессиональных (достаточно привести 1 конкретный пример)
4. Оцените презентацию по чек-листу:

- Соблюдение хронометража – 1 мин.
- Наличие понятных ответов на все вопросы (т.е. не потребуется уточняющих вопросов)
- Внешний вид, как показатель адекватности
- Эмоциональное впечатление
- Удачные элементы самопрезентации (то, что вызывает одобрение, хочется перенять)
- Все, что требует доработки, тренировки (то, что вызывает негативные эмоции, заставляет отвернуться, никогда так самому (самой) не делать, антипример)
- Вывод

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	Адаптация в профессиональной среде

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Милорадова Н.Г. Ишков А.Д., Романова Е.В., Шныренков Е.А. Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности НИУ МГСУ. 2017, «Ай Пи Эр Медиа, М.,2017 - Режим доступа:– ЭБС «IPRbooks», по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/60774.html
2	Милорадова Н.Г. Ишков А.Д. Психология саморазвития и самоорганизации в условиях учебно-профессиональной деятельности. Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа:– ЭБС «IPRbooks», по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/54678.html
3	Основы социокультурной интеграции и адаптации : учебное пособие / составители М. Е. Попов, С. В. Попова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - Режим доступа:– ЭБС «IPRbooks», по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/63118.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	<i>Адаптация в профессиональной среде</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	Адаптация в профессиональной среде

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
зав. каф.	к.т.н., доцент	Борисова А.Ю.
ст. преп.		Спирина Е.Л.
преп.		Шалунова В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Начертательная геометрия и графика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «3D моделирование» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерной геометрии и компьютерной графики, изучение современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и навыков по построению геометрических моделей объектов с помощью графической системы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». Дисциплина является факультативной.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели Умеет пользоваться программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства Имеет навыки владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Каркасно-точечные модели	3				4		31	9	контрольное задание по КоП р.1-4
2	Полигональные модели					14				
3	Твердотельные модели					6				
4	Создание 3D модели					8				
	Итого:					32		31	9	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Каркасно-точечные модели	Обзор методов и средств компьютерной графики при трехмерном моделировании. Типы геометрических моделей. Математические основы получения проекций. Точки зрения наблюдения моделей. Инструменты работы с видами: орбиты, штурвалы. Именованные виды. Визуальные стили. Видовые экраны. Типы видовых экранов. Пространство модели и пространство листа. Способы задания трехмерных точек. Координатные фильтры. Создание 3D полилинии
2	Полигональные модели	Создание 3D объектов из плоских примитивов с помощью инструментов: «Сдвиг», «Выдавить», «Лофт», «Вращать», «По сечениям» 3D грань; примитивы; сглаживание сетей. Сеть вращения; сеть сдвига; сеть соединения; сеть по кромкам.
3	Твердотельные модели	Стандартные примитивы: ящик, клин, конус, шар, цилиндр, тор, пирамида.

		Логические операции: объединение; вычитание; пересечение Команды редактирования 3D модели: 3D перенос 3D поворот 3D выравнивание 3D зеркало 3D массив Фаска Сопряжение
4	Создание 3D модели	Создание 3D стен командой политело. Команды получения разрезов и сечений 3D объектов. Моделирование. Совмещение видов и разрезов. Т-вид. Т-рисование. Т-профиль. Формирование листа.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Каркасно-точечные модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Полигональные модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Твердотельные модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Создание 3D модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели	1-4	контрольное задание по КоП зачет
Умеет пользоваться программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства	1-4	контрольное задание по КоП
Имеет навыки владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации	1-4	контрольное задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- зачет в 3-ем семестре (очная форма обучения)

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3-ем семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Каркасno-точечные модели	<ul style="list-style-type: none"> – Трёхмерные модели (типы, свойства, создание). – Аппарат наблюдения трёхмерных моделей. – Видовые экраны. Работа с видовыми экранами – Установка точки зрения – Визуальные стили – Способы задания трёхмерных точек.
2	Полигональные модели	<ul style="list-style-type: none"> – Способы получения 3D модели из 2D примитивов – Требования к 2D заготовкам – Стандартные объекты-сети – Поверхности

3	Твердотельные модели	<ul style="list-style-type: none"> – Твердотельные модели. – Логические операции. – Разрезы. Сечения – Редактирование трехмерных объектов – Работа с манипуляторами в командах редактирования
4	Создание 3D модели	<ul style="list-style-type: none"> – Способы создания 3D модели. – Подготовка чертежа трехмерной модели к печати. – Плоские проекции объемных моделей. – Алгоритм формирования чертежа с несколькими проекциями в пространстве листа.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

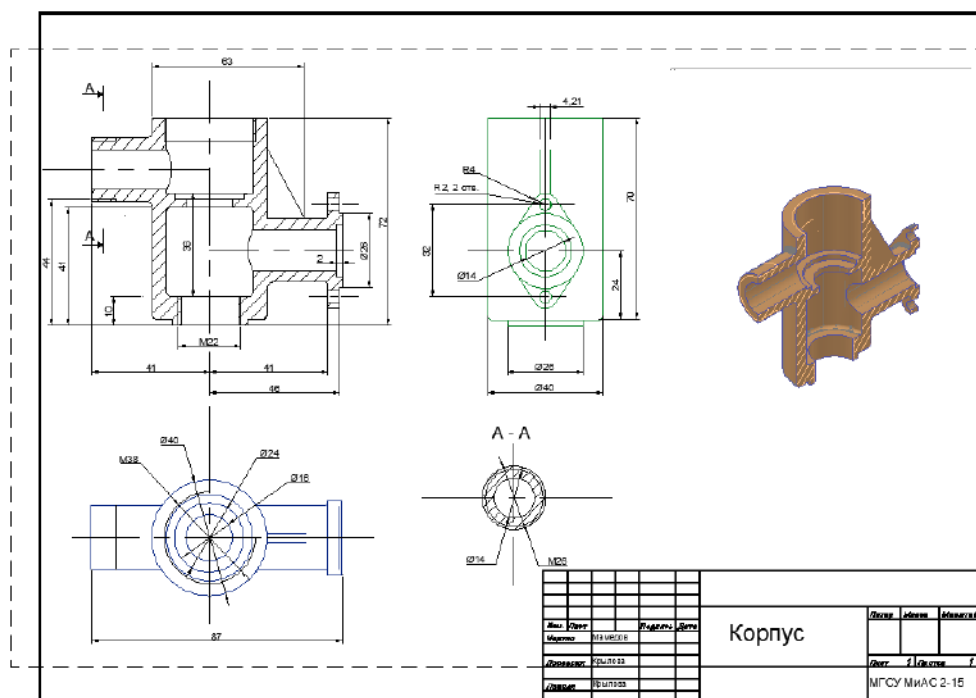
2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП в 3-ем семестре (очная форма обучения).

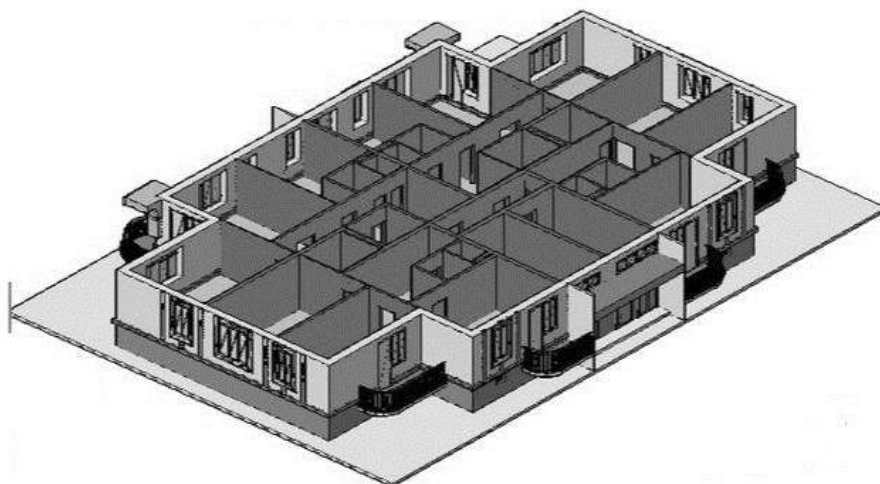
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Контрольное задание по КоП.
Тема «Создание 3D модели»*

Примеры и состав типового задания



ИЛИ



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3-ем семестре (очная форма обучения). Для оценивания знаний используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мясоедова Т.М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD учебное пособие.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 112 с	http://www.iprbookshop.ru/78422
2	Феоктистова А.А. Основы 2D- и 3D-моделирования в программе AutoCAD: учебное пособие.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.— 103с	http://www.iprbookshop.ru/83707
3	Царева, М. В.; Крылова, О. В.; Гусакова, И. М.; Шалунова, В. А. Компьютерная графика (трехмерное моделирование): учебно-методическое пособие - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020 – 36 с.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/90.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Спирина Е. Л., Ваванов Д. А., Иващенко А. В. Основы 3D-моделирования: методические указания к практическим занятиям и самостоятельным работам для обучающихся бакалавриата всех УГСН, реализуемых НИУ - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020 – 32 с. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/226.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (Прикладной бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2020

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения компьютерных практикумов</p> <p>Ауд.533 КМК</p>	<p>Монитор Samsung 24" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для проведения компьютерных практикумов Ауд.535 КМК	Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14""тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)