

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики
Уровень образования	<i>бакалавриат</i>

## СПИСОК АННОТАЦИЙ:

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России
Б1.О.02	Иностранный язык
Б1.О.03	Философия
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли
Б1.О.08	Высшая математика
Б1.О.09	<b>Информационные технологии и программирование</b>
Б1.О.09.01	Информатика
Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта
Б1.О.10	Физика
Б1.О.11	Химия
Б1.О.12	<b>Технологии информационного моделирования и компьютерная графика</b>
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования
Б1.О.13	Теоретическая механика
Б1.О.14	Техническая механика
Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Б1.О.16	Инженерная геология
Б1.О.17	Инженерная геодезия
Б1.О.18	Экология
Б1.О.19	Строительные материалы
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений
Б1.О.21	Основы геотехники
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение
Б1.О.25	Технологии строительных процессов
Б1.О.26	Основы организации строительного производства
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства
Б1.О.29	Экономика отрасли
Б1.О.30	Введение в профессию
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Б1.В.02	Сопротивление материалов
Б1.В.03	Средства механизации строительства
Б1.В.04	Основания и фундаменты зданий и сооружений
Б1.В.05	Строительная механика
Б1.В.06	Инженерные системы, оборудование, безопасность объектов энергетики
Б1.В.07	Архитектурно-строительные решения объектов энергетики
Б1.В.08	Конструктивные решения объектов энергетики
Б1.В.09	Железобетонные конструкции
Б1.В.10	Металлические конструкции
Б1.В.11	Специальные строительные материалы и конструкции объектов энергетики

Б1.В.12	Технология возведения объектов энергетики
Б1.В.13	Технология возведения объектов энергетики
Б1.В.14	Инжиниринг, организация и управление в строительстве объектов энергетики
Б1.В.15	Основы расчетных предельных состояний строительных конструкций
Б1.В.ДВ.01	<b>Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)</b>
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий
Б1.В.ДВ.01.04	Жизненный цикл объектов тепловой и атомной энергетики
Б1.В.ДВ.01.05	Жизненный цикл объектов нефтегазовой отрасли
Б1.В.ДВ.02	<b>Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)</b>
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных
Б1.В.ДВ.02.02	Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства
Б1.В.ДВ.02.03	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов
Б1.В.ДВ.02.04	Информационно-технологический инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики
Б1.В.ДВ.02.05	Информационно-технологический инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли
Б1.В.ДВ.03	<b>Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)</b>
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительно-монтажных работ
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства
Б1.В.ДВ.03.04	Проектирование объектов тепловой и атомной энергетики
Б1.В.ДВ.03.05	Проектирование объектов нефтегазовой отрасли
Б1.В.ДВ.04	<b>Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)</b>
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными
Б1.В.ДВ.04.02	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство
Б1.В.ДВ.04.04	Экологический инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики
Б1.В.ДВ.04.05	Экологический инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли
Б1.В.ДВ.05	<b>Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)</b>
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий
Б1.В.ДВ.05.04	Реконструкция, капитальный ремонт и вывод из эксплуатации объектов тепловой и атомной энергетики
Б1.В.ДВ.05.05	Реконструкция, капитальный ремонт и вывод из эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли
Б1.В.ДВ.06	<b>Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)</b>
Б1.В.ДВ.06.01	Возведение объектов тепловой и атомной энергетики
Б1.В.ДВ.06.02	Возведение объектов нефтегазовой отрасли
Б1.В.ДВ.07	<b>Дисциплины (модули) по выбору 7 (ДВ.7)</b>
Б1.В.ДВ.07.01	Стоимостной инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики
Б1.В.ДВ.07.02	Стоимостной инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли
Б1.В.ДВ.08	<b>Дисциплины (модули) по выбору 8 (ДВ.8)</b>

Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	История России
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников	<b>Знает</b> принципы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, требования к внешней и внутренней критике исторических, в том числе, цифровых источников. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выделения фактов от мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории, изложения материала со ссылками на информационные ресурсы
УК-5.1 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия, выявление причин межкультурного разнообразия общества и влияния исторического наследия с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	<b>Знает</b> основные тенденции взаимодействия культур и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> рассмотрения ключевых направлений взаимодействия мировой и Отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни, примеры межкультурного взаимодействия
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	<b>Знает</b> основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах исторического развития <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой истории

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	<b>Знает</b> истоки современной геополитической обстановки, место и роль России в мировом сообществе <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Древняя и средневековая история	<p><b>Тема 1. Теория и методология исторического познания.</b> Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. Сущность формационного и цивилизационного подходов. Специфика древних цивилизаций.</p> <p><b>История России – неотъемлемая часть всемирной истории.</b> Периодизация мировой и Отечественной истории.</p> <p><b>Тема 2. Факторы, обусловившие специфику исторического развития российского общества.</b> Миграционные процессы и их влияние на историческое развитие народов и государств. Этнокультурные, социально-экономические и политические процессы становления русской государственности. Религиозный фактор в истории.</p> <p><b>Тема 3. Основные тенденции развития общества в Средневековье.</b> Средневековье как стадия исторического процесса. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Предпосылки образования Древнерусского государства.</p> <p><b>Тема 4. Древняя Русь.</b> Этапы развития Древнерусского государства и его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность Руси, ее причины и последствия.</p> <p><b>Тема 5. Формирование Российского централизованного государства.</b> Социально-экономическое и политическое развитие государств в XIV-XV вв. Особенности процесса объединения земель вокруг Москвы.</p> <p><b>Тема 6. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв.</b> Новое время как стадия исторического процесса. Эпоха Великих географических открытий. Государство и церковь в XVI-XVII в. Основные тенденции социально-экономического и политического развития</p>

	<i>Российского государства в XVI-XVII вв. Внешняя политика России.</i>
<b>История раннего Нового времени</b>	<p><b>Тема 7. Россия в XVIII в. Основные тенденции развития стран Запада и Востока. Предпосылки модернизации в России. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. Просвещение и "просвещенный абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика России.</b></p> <p><b>Тема 8. Развитие Российской империи в первой половине XIX в. Россия и европейские страны: промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения и внешняя политика России в первой половине XIX в. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в. «Золотой век» русской культуры.</b></p>
<b>История Нового времени</b>	<p><b>Тема 9. «Эпоха великих реформ» в России. 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.</b></p> <p><b>Тема 10. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв. Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Внешняя политика России на рубеже веков.</b></p> <p><b>Тема 11. 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. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина.</b></p>
<b>История Новейшего времени</b>	<p><b>Тема 12. Эпоха войн и революций. Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Внешняя политика Советского государства в условиях Версальско-Вашингтонской системы.</b></p> <p><b>Тема 13. Советское государство в 1917-1941 гг. Формирование новых структур власти. Политика "военного коммунизма". Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Образование СССР. Особенности социалистической индустриализации и коллективизации. Итоги первых пятилеток. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</b></p> <p><b>Тема 14 Вторая мировая война и Великая Отечественная война. Причины войны, планы и цели</b></p>

сторон. Периодизация, основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.

**Тема 15. СССР в послевоенный период.** Основные тенденции социально-экономического, политического и культурного развития страны в 1945-1985 гг. Внешняя политика СССР в условиях холодной войны. Сущность, основные этапы и последствия перестройки 1985-1991 гг. Распад СССР и его геополитические последствия. Образование СНГ.

**Тема 16. Российская Федерация в современном мире.** Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Стратегия социально-экономического развития страны. Российская Федерация в первой четверти XXI в.. Национальные проекты. Внешняя политика России. Место и роль Российской Федерации в мировом сообществе.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е. (288 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области устной и письменной иноязычной коммуникации.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.2: Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем)	<p><b>Знает</b> лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для понимания письменной и устной информации деловой и профессиональной направленности.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения деловых и профессиональных текстов с использованием словаря для извлечения полной или частичной информации.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> аудирования иноязычной речи делового и профессионального характера, работа со специализированными одноязычными и двуязычными словарями для получения необходимой информации.</p>
УК-4.3: Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке	<p><b>Знает</b> деловую и профессионально-ориентированную лексику и грамматические конструкции необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации в письменной и устной форме с соблюдением грамматических правил и стилистических норм изучаемого языка.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения высказывания на иностранном языке с использованием изученного языкового материала для осуществления деловой и профессионально-ориентированной</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	коммуникации.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Высшее строительное образование</b>	<i>Профессиональная составляющая:</i> Высшее строительное образование в России и за рубежом. Университет гражданского строительства (Мой университет). <i>Деловая составляющая:</i> Деловое общение. Установление контактов. <i>Грамматика:</i> Морфология.
<b>Строительные профессии</b>	<i>Профессиональная составляющая:</i> Специалисты в строительной отрасли. Рабочие строительные профессии. <i>Деловая составляющая:</i> Деловые стили в разных странах. <i>Грамматика:</i> Структура простого предложения (повествовательные и вопросительные).
<b>Типы зданий</b>	<i>Профессиональная составляющая:</i> Типы жилых домов в разных странах. Внутреннее обустройство домов. <i>Деловая составляющая:</i> Средства делового общения (общение по телефону). <i>Грамматика:</i> Система времён активного (действительного) залога.
<b>Строительные материалы</b>	<i>Профессиональная составляющая:</i> Строительные материалы, их виды и свойства. <i>Деловая составляющая:</i> Электронная деловая коммуникация (электронные сообщения). <i>Грамматика:</i> Система времён пассивного (страдательного) залога.
<b>Основные конструктивные элементы зданий и сооружений</b>	<i>Профессиональная составляющая:</i> Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. Типы фундаментов. Внешние и внутренние стены. Крыша. <i>Деловая составляющая:</i> Деловая этика. <i>Грамматика:</i> Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.
<b>Техника безопасности на строительной площадке</b>	<i>Профессиональная составляющая:</i> Охрана труда. Безопасность на строительной площадке. Средства индивидуальной защиты. Противопожарная безопасность на строительной площадке и в зданиях. Анализ основных угроз и их предотвращение. <i>Деловая составляющая:</i> Деловая документация (инструкции по технике безопасности). <i>Грамматика:</i> Неличные формы глагола: герундий.
<b>Информационные технологии в строительстве</b>	<i>Профессиональная составляющая:</i> Современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли. Цифровые инструменты и сквозные технологии в современном строительстве. <i>Деловая составляющая:</i> Выступление с деловой презентацией.

	<i>Грамматика:</i> Неличные формы глагола: причастие.
<b>Экологическое строительство</b>	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо.</p> <p><i>Грамматика:</i> Структура сложного предложения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е. (288 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области устной и письменной иноязычной коммуникации.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.2 Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем).	<b>Знает</b> базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи в учебно-профессиональной сфере общения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> чтения со словарем и понимания содержания различного типа текстов.
УК-4.3 Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке.	<b>Знает</b> базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи учебно-профессиональной и деловой сфер общения, а также для ведения деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке. <b>Знает</b> особенности построения устной и письменной речи с точки зрения логики, ясности и аргументации. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> воспринимать на слух и понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на деловые и профессиональные темы. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оптимального использования языковых средств в учебно-профессиональной сфере общения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизированно представлять научную информацию на иностранном языке.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
---------------------------------	-------------------

**Корректировочный курс  
грамматики русского языка**

**Тема №1:** «Что изучает геодезия?» Имена существительные и прилагательные, их изменение по падежам. Структура простого предложения. Способы выражения субъекта и предиката. Распространители грамматической основы предложения.

**Тема №2.** «Понятие информационного процесса». Структура сложного предложения. Способы связи в сложном предложении. Сложноподчиненные предложения со словом «который». Работа с текстом: анализ структуры предложений.

**Тема №3.** «Архитектура – застывшая музыка». Глагол. Наклонение, виды и залог глаголов. Причастие как особая форма глагола. Активные и пассивные формы. Причастный оборот в простом предложении. Трансформация простого предложения в сложное. Работа с текстом: анализ структуры абзаца.

**Тема №4.** «Идеальные города эпохи Возрождения». Активные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Замена причастных оборотов конструкцией со словом который. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

**Тема №5.** «Планы и карты местности» Глаголы с частицей –ся в образовании пассивных конструкций НСВ. Трансформация активных конструкций в пассивные с глаголами на –ся. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

**Тема №6.** «Измерительные приборы» Пассивные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Замена причастных оборотов конструкцией со словом который. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

**Тема №7.** «Конструктивные элементы зданий» Выражение субъектно-предикатных отношений. Способы образования краткой формы пассивных причастий. Краткое пассивное причастие в функции предиката. Чтение со словарем профессионально ориентированного аутентичного текста и обсуждение его проблематики.

**Тема №8.** Выражение субъектно-предикатных отношений. Полные и краткие прилагательные в функции предиката. Особенности образования степеней сравнения прилагательных и наречий. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

**Тема №9.** «Планировка городов». Выражение обстоятельственных отношений. Придаточные предложения в качестве распространителей сложноподчиненного предложения. Способы выражения условно-временной зависимости в простом и сложном предложении (союзы если, когда, предлог

	<p>при).</p> <p><b>Тема 10.</b> Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий). Правила употребления деепричастий НСВ и СВ и образованных на их основе деепричастных оборотов.</p>
<p><b>Основы научного стиля речи</b></p>	<p><b>Тема №11.</b> «Естественные строительные материалы» Отглагольные существительные со значением процесса действия. Способы словообразования (суффиксальный (–ени– и –ани–; –ство–, –тель– и др.) и бессуффиксальный). Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №12.</b> «Искусственные строительные материалы» Способы выражения причинно-следственной зависимости в простом и сложном предложении (предлоги благодаря; из-за; в результате; союзы так как; потому что; благодаря тому, что; из-за того, что).</p> <p><b>Тема №13.</b> «Компьютерное моделирование» Целевые отношения в простом и сложном предложениях (союзы чтобы, для того чтобы, предлог для). Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №14.</b> «Строительные материалы» Способы выражения квалификации предмета, явления. Определение научного понятия. Конструкции что – что; что – это что; что есть что; что было (будет) чем; что представляет собой что; что называется чем; что является чем; что обозначается чем; что делится на что; что относится к чему и др. Работа с текстом: замена конструкций научного стиля речи на синонимичные конструкции.</p> <p><b>Тема №15.</b> «Рельеф местности» Выражение характеристики изменения, зависимости, взаимодействия. Конструкции с глаголами что зависит от чего; что влияет на что; что взаимодействует с чем и т.д. Конструкции чем..., тем... .</p> <p>Работа с текстом: чтение учебно-научного текста; обсуждение прочитанного с последующим пересказом.</p> <p><b>Тема №16.</b> Выражение свойства предмета и явления. Конструкции с глаголами: что имеет что; что обладает чем; что характеризуется чем; что отличается чем; что представляет собой что и др. Работа с текстом: чтение учебного аутентичного текста, обсуждение прочитанного материала с последующим пересказом.</p>
<p><b>Анализ структуры научного текста</b></p>	<p><b>Тема №17.</b> «Форма земли и определение положения точек на земной поверхности». Смысловый анализ предложения. Понятия темы и ремы предложения. Нахождение информативных центров предложений. Определение темы и ремы в предложениях.</p> <p><b>Тема №18.</b> «Основные понятия компьютерной</p>

	<p>графики» Понятие абзаца, выражение микротемы в абзаце. Работа с текстом: чтение учебно-научного текста, нахождение в нем микротем и деление его на абзацы.</p> <p><b>Тема №19.</b> «Понятие архитектура». Структура текста: вступление, основная часть, заключение. Работа с текстом: чтение учебно-научного текста, выделение в тексте вступления, основной части и заключения с аргументацией ответа.</p> <p><b>Тема №20.</b> «Топографические планы и карты» Виды планов: вопросный, назывной и тезисный планы. Особенности составления вопросного плана. Вопросы к микротемам.</p> <p>Работа с текстом: чтение учебно-научного текста, составление вопросного плана, нахождение в тексте ответов к пунктам вопросного плана.</p> <p><b>Тема №21.</b> «Изображение земной поверхности в цифровом виде». Особенности составления назывного плана. Работа с учебно-научным текстом: Составление назывного плана текста, нахождение в нем ответов к пунктам плана. с дальнейшим пересказом с опорой на план.</p> <p><b>Тема №22.</b> «Растровые программы». Соотношение вопросного и назывного плана. Работа с текстом: чтение учебно-научного текста. Трансформация вопросного плана в назывной и назывного в вопросный.</p> <p><b>Тема №23.</b> Особенности составления тезисного плана. Вычленение главной информации абзаца. Составление высказывания с использованием только главной информации.</p> <p>Работа с текстом: чтение учебно-научного текста. Составление тезисного плана. Подробный пересказ текста на основе тезисного плана.</p> <p><b>Тема №24.</b> «Геодезические измерения». Понятие компрессии. Правила сжатия научного текста. Работа с учебно-научными текстами по профессиональной тематике. Подготовка сообщения на учебно-профессиональную тему. Обсуждение сообщений.</p>
<p><b>Технология делового письма</b></p>	<p><b>Тема №25.</b> Язык документов различных типов: автобиография, резюме.</p> <p><b>Тема № 26.</b> Язык документов различных типов: заявление, объяснительная записка.</p> <p><b>Тема №27.</b> Изучения речевых клише, используемых в деловой беседе. Правила ведение деловой беседы.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.03	Философия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	<p><b>Знает</b> требования к логике изложения информации по философским вопросам, способы аргументации и правила обобщения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме, аргументирования и обобщения.</p>
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	<p><b>Знает</b> основные философские концепции цивилизационного развития, роль взаимодействия культур и социального разнообразия в становлении мировой цивилизации.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения места взаимодействия культур и социального разнообразия в цивилизационном процессе.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Предмет философии. Диалектика развития философского знания</b>	<p><b>Тема 1. Философия как тип мировоззрения.</b> Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Мифологическая, религиозная, философская и научная картины мира. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира.</p> <p><b>Тема 2. Предмет и функции философии.</b> Предмет</p>



	<p>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: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p><b>Тема 3. Основные этапы становления философии.</b> 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><b>Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.</b> Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p>Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p>
<p><b>Бытие и сознание. Теория и методология познания</b></p>	<p><b>Тема 5. Бытие как проблема философии.</b> Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации 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><b>Тема 6. Представления о материи.</b> Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p><b>Тема 7. Формы бытия материи.</b> Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. 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><b>Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b> Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды</p>

	<p>противоречий. Дialeктическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p><b>Тема 9. Проблема сознания в философии.</b> Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Дialeктико-материалистическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.</p> <p><b>Тема 10. Проблема познания в философии.</b> 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.</p> <p>Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.</p> <p>Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p><b>Тема 11. Логика как наука о мышлении.</b> Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.</p>
<p><b>Человек, общество и культура в философии</b></p>	<p><b>Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</b></p> <p>Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии.</p> <p>Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности.</p> <p>Этические и эстетические ценности в жизни человека. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Основные подходы и программные ориентации в этике. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики.</p> <p>Эстетические ценности и их характеристики.</p>

Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.

**Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система.** Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса.

**Тема 14. Развитие общества и его исторические типы.** Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста.

Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии.

**Тема 15. Философия культуры.** Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.

**Тема 16. Философия науки. Философия техники.** Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук.

	<p><i>Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<p><b>Знает</b> основные виды опасностей и их классификацию</p> <p><b>Знает</b> поражающие факторы среды обитания</p> <p><b>Знает</b> понятие риска и его содержание и виды</p> <p><b>Знает</b> классификацию природных опасностей и стихийных бедствий</p> <p><b>Знает</b> понятие безопасности, его сущность и содержание</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации вредных факторов среды обитания</p>
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<p><b>Знает</b> понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата</p> <p><b>Знает</b> виды производственного освещения и его нормирование</p> <p><b>Знает</b> виды пыли и ее влияние на организм человека</p> <p><b>Знает</b> основные методы защиты от пыли</p> <p><b>Знает</b> классификацию и нормирование производственного шума</p> <p><b>Знает</b> способы защиты от шума</p> <p><b>Знает</b> классификацию вибрации, её оценку и нормирование</p> <p><b>Знает</b> средства защиты от вибрации</p> <p><b>Знает</b> виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию химических негативных факторов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических вредных веществ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения</p>
УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	<p><b>Знает</b> понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p><b>Знает</b> особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов</p> <p><b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)</p> <p><b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</p>
УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему	<b>Знает</b> общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему
УК-8.5. Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	<p><b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму</p> <p><b>Знает</b> виды терроризма</p> <p><b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним</p> <p><b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах</p>
ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<p><b>Знает</b> основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения класса условий труда по факторам вредности</p>
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	<p><b>Знает</b> содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте</p> <p><b>Знает</b> виды инструктажей по охране труда</p> <p><b>Знает</b> порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда</p>
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<b>Знает</b> основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Введение в безопасность. Человек и техносфера</b>	<p><i>Тема 1. 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. Закон Российской Федерации «О безопасности».</i></p> <p><i>Тема 2. Человек и среда обитания.</i></p>

	<p><i>Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.</i></p>
<p><b>Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы</b></p>	<p><i>Тема 3. Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Тема 4. Метеорологические условия среды обитания. Производственное освещение. Производственная пыль. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Тема 5. Защита от шума, вибрации, излучений и химических негативных факторов. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. 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, основные нормативы. 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.</i></p>
<p><b>Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях</b></p>	<p><i>Тема 6. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Тема 7. Защита от чрезвычайных ситуаций. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часа)	

### 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.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	<b>Знает</b> основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	<b>Знает</b> 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)
	<b>Знает</b> составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек
	<b>Знает</b> организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем
	<b>Знает</b> понятия «здоровый образ жизни» и «спортивный стиль жизни», влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек, основы жизнедеятельности, двигательной активности
	<b>Знает</b> актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>ступени</p> <p><b>Знает</b> диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности</p> <p><b>Знает</b>, как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств</p>
<p>УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма</p>	<p><b>Знает</b> формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора.</p> <p><b>Знает</b> правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту</p> <p><b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)</p> <p><b>Знает</b> рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления</p> <p><b>Знает</b>, как определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, основные методы и способы планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья</p>
<p>УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности</p>	<p><b>Знает</b> понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке</p> <p><b>Знает</b> 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</p> <p><b>Знает</b> формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора</p> <p><b>Знает</b> основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)</p> <p><b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время</p> <p><b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.</p> <p><b>Знает</b>, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> восстановления трудоспособности организма с помощью средств, методов и способов реабилитации; организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных заболеваний</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования</p>
<p>УК-7.4 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте</p>	<p><b>Знает</b> реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности</p> <p><b>Знает</b> психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия</p> <p><b>Знает</b> 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, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции</p> <p><b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время</p> <p><b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма</p> <p><b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте с помощью средств и методов реабилитации</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p><i>Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.</i></p> <p><i>Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и</i></p>

<p style="text-align: center;"><b>Теоретический раздел физической культуры и спорта</b></p>	<p>спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятия физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p> <p><b>Физическая культура и спорт</b> 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</p> <p><b>Массовый спорт и спорт высших достижений.</b> Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.</p> <p><b>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта.</b> 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><b>Здоровье человека как ценность общества.</b> Здоровье 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><b>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.</b> История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11 ступеней).</p>
<p style="text-align: center;"><b>Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры</b></p>	<p><b>Основы спортивной тренировки</b> 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><b>Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом.</b></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.*

**Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь.**

*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.*

*Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.*

**Допинг как глобальная проблема современного спорта.**

*История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.*

**Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности**

*Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.*

**Профессионально-прикладная подготовка.**

*Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. 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. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей.*

*Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.*



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски» является формирование компетенций обучающегося в области права и правовых отношений, которые сопровождают профессиональную деятельность.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации. <b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска, анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Градостроительного Кодекса <b>Имеет навыки(основного уровня)</b> применения законодательных и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности
УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	<b>Знает</b> основные положения закона «О противодействии коррупции», Национального плана по противодействию коррупции, нормативно-правовых актов в области противодействия коррупции и коррупционных рисков <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и описания признаков и форм коррупционного поведения
УК-10.2 Идентификация антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	<b>Знает</b> правовые категории, терминологию и состав законодательных, нормативно-правовых актов в сфере противодействия коррупции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора законодательных и нормативно-правовых документов по противодействию коррупции и правовой оценки коррупционных рисков при реализации проекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	<p><b>Знает</b> нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения</p> <p><b>Имеет навыки(начального уровня)</b>разработки мероприятий по противодействию коррупции в профессиональной среде</p>
УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения	<p><b>Знает</b> антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления состава административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции</p> <p><b>Имеет навыки(основного уровня)</b> выработки мероприятий по предотвращению коррупционных рисков при решении профессиональных задач</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи</p> <p><b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в строительстве, строительной индустрии и жилищно-коммунальном комплексе</p> <p><b>Знает</b> требования законодательства к составлению документации, регламентирующей деятельность строительной организации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и дополнений к законодательству в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности с правовыми нормами</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления служебной корреспонденции в профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> юридического обоснования прав и обязанностей сторон по деловой переписке</p> <p><b>Имеет навыки(основного уровня)</b> применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения задач в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки(основного уровня)</b> выявления основных требований законодательных и нормативно-технических документов к выбору способа решения профессиональных задач</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<b>Знает</b> нормы антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования управленческих и организационных решений в производственном подразделении с учетом антикоррупционного фактора

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основы права в различных сферах жизнедеятельности</b>	<p><b>Теория государства и права.</b> <i>Определение существенных признаков государства, теорий происхождения государства. Анализ существенных признаков трех ветвей власти и механизма государства. Определение основных элементов нормы права, пределов правоспособности. Определение признаков правонарушения и видов юридической ответственности.</i></p> <p><b>Конституционное (государственное) право.</b> <i>Классификация конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ с использованием информационно-правовых баз.</i></p> <p><b>Гражданское право.</b> <i>Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</i></p> <p><b>Институты гражданского права.</b> <i>Составление характеристик гражданско-правовых институтов. Описание объектов сделок и интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</i></p> <p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b> <i>Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Определение порядка проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки. Подготовка схемы органов строительного контроля и схемы органов государственного строительного надзора в РФ. Характеристика саморегулируемых организаций в строительстве (СРО). Описание деятельности Государственного надзора за деятельностью СРО. Анализ</i></p>



	<p>коррупциогенных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.</p>
<p><b>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</b></p>	<p><b>Трудовое право.</b>  Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении.</p> <p><b>Административное и уголовное право.</b>  Характеристика мер административного принуждения. Анализ административных полномочий органов местного самоуправления на основе положений нормативных актов. Описание элементов состава преступления. Виды уголовной ответственности. Систематизация факторов, смягчающих и отягчающих уголовное наказание.</p> <p><b>Правовые основы противодействия коррупции и терроризму.</b>  Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции. Составление классификации коррупционных рисков. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах. Анализ федерального закона от 06.03.2006г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальное взаимодействие в отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, реализации своей роли в команде, межкультурной коммуникации в учебной и профессиональной сфере с учетом интенсивной цифровизации общества.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-3.1</b> Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней	<b>Знает</b> характеристики команды как особой социальной группы <b>Знает</b> отличие функциональных и командных ролей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентификации роли членов команды и собственной роли в ней <b>Имеет навык (начального уровня)</b> выполнения работы в мини-группе (команде)
<b>УК-3.2</b> Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация	<b>Знает</b> вербальные и невербальные средства установления контакта <b>Знает</b> особенности репрезентативных систем человека <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самопрезентации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавать эмоциональное состояние человека по вербальным и невербальным признакам <b>Имеет навык (начального уровня)</b> коммуникативного ролевого поведения
<b>УК-3.3</b> Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении, преодоление конфликтных ситуаций при выполнении профессиональных задач	<b>Знает</b> причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров <b>Знает</b> причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций <b>Знает</b> виды и формы социального контроля <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа конфликтных ситуаций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания коммуникативных барьеров
<b>УК-4.4</b> Использование различных цифровых средств, позволяющих во	<b>Знает</b> как изменяются различные стороны общения при переходе в интернет-среду

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> как личная страница в соцсетях влияет на профессиональный образ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования цифровых инструментов для организации и проведения исследования социальных проблем профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств
<b>УК-5.4</b> Идентификация собственной личности в условиях культурного разнообразия	<b>Знает</b> виды и характеристики социальных групп <b>Знает</b> причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентифицировать себя как представителя культурной группы
<b>УК-6.1</b> Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> правила целеполагания <b>Знает</b> виды личностных ресурсов и ограничений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей, в том числе для саморазвития и самообразования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации обучения в соответствии с индивидуальным стилем деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов
<b>УК-6.2</b> Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<b>Знает</b> способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности <b>Знает</b> виды и уровни профессиональной мотивации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования рекомендаций для саморазвития
<b>УК-6.3</b> Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	<b>Знает</b> требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли <b>Знает</b> способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность <b>Знает</b> каналы социальной и профессиональной мобильности <b>Знает</b> причины и последствия трудовой миграции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования собственной карьеры

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Субъект социально-психологического пространства</b>	<i><b>Введение в учебный курс. Организация социально-психологического пространства</b></i> <i>Взаимодействие субъектов, как способ организации социального пространства. Структура социального пространства. Социальный контроль.</i> <b>Субъект социального взаимодействия</b> <i>Формирование индивидуально-личностных характеристик субъекта взаимодействия как результат его взаимодействия с внешней и внутренней средой. Личностные ресурсы и ограничения. Мотивация.</i> <b>Установление контакта в межличностном</b>

	<p><b>взаимодействии</b>  <i>Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Вербальные и невербальные средства установления контакта. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой профессиональный образ в виртуальном пространстве</i></p> <p><b>Социально-культурная идентичность субъекта</b>  <i>Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе</i></p> <p><b>Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии</b>  <i>Причины возникновения коммуникативных барьеров и способы их преодоления. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций в межличностном и профессиональном взаимодействии</i></p>
<p><b>Организация социального пространства профессиональной деятельности</b></p>	<p><b>Социальное пространство строительной отрасли</b>  <i>Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Каналы социальной и профессиональной мобильности. Причины и последствия трудовой миграции</i></p> <p><b>Группы и команды в организации</b>  <i>Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли.</i></p> <p><b>Построение профессиональной карьеры</b>  <i>Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.08	Высшая математика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	10 з.е. (360 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	<b>Знает</b> скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве
	<b>Имеет навыки начального уровня</b> решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<b>Знает</b> методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)
	<b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<b>Знает</b> основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия</b>	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители <math>n</math>-го порядка, их вычисление.</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 с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</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>
<b>Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных</b>	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности.</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.</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 Лопиталья.</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.</p>

	<p>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>
<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<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.</p> <p>3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>
<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<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, методы решения.</p> <p>4.4 Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.5 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.6 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.7 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>
<b>Теория вероятностей и элементы математической статистики</b>	<p>5.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>5.2 Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>5.3 Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона.</p> <p>5.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и</p>

	<p>числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их смысл).</p> <p>5.5 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры).</p> <p>5.6 Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.</p> <p>5.7 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>5.8 Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>5.9 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09.01	Информатика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е. (288 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информатика» является формирование компетенций обучающегося в области информатики, приобретение умений и навыков применения методов и алгоритмов информатики для решения профессиональных задач.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников	<b>Знает</b> основные форматы представления данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска, анализа, систематизации информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов и с применением цифровой технологии беспроводной связи <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения оптимальных алгоритмов для работы с данными разных типов и форматов
УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач	<b>Знает</b> основные свойства информации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	<b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> последовательного изложения информации с обоснованием полученных результатов
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> основные принципы формулирования краевой задачи <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивать имеющиеся ограничения и ресурсы, анализировать особенности данных
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнивать различные методы, проводить верификацию алгоритмов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать визуализацию для анализа модели с применением цифровой технологии
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> основные формы командной работы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать цифровые средства для коммуникации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> командой формы работы для достижения поставленных целей
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	<b>Знает</b> методы решения краевой задачи и задачи с начальными условиями (задачи Коши) <b>Знает</b> основные понятия методов при решении задачи о стержне под нагрузкой, об устойчивости сжатого стержня <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержня под нагрузкой, определения минимальной критической силы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения краевой задачи для уравнения Пуассона и решение задачи теплопроводности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета элементов строительных конструкций с применением метода конечных элементов
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<b>Знает</b> основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя <b>Знает</b> основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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 <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений
ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами	<b>Знает</b> основные принципы и этапы работы с современными информационными системами
ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<b>Знает</b> методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации <b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	информации с применением компьютерных технологий
ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям
ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи	<b>Знает</b> основные характеристики больших данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организовывать командную работу с большими данными <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей
ОПК-2.8 Выбор источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<b>Знает</b> основные принципы технологии промышленного интернета вещей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения фильтрации данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построение моделей прогнозирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метрик оценки качества построенной модели
ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с информационными ресурсами, содержащими релевантную информацию о заданном объекте <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритмов очистки данных
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<b>Знает</b> основные этапы интеллектуального анализа данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения интеллектуального анализа данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<b>Знает</b> основные принципы очистки данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа исходных данных: определения качества данных, выявление пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения необходимых операций по очистке данных
ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий	<b>Знает</b> основные метрики оценки качества построенной модели <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценить качество регрессионной модели на тестовых данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
больших данных	

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основы программирования на языке высокого уровня</b>	<p><i>Тема 1. Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.</i></p> <p><i>Тема 2. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами.</i></p> <p><i>Тема 3 Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры.</i></p>
<b>Численные методы и алгоритмы обработки данных</b>	<p><i>Тема 4 Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы</i></p> <p><i>Тема 5 Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).</i></p> <p><i>Тема 6 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).</i></p> <p><i>Тема 7 Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).</i></p> <p><i>Тема 8 Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК).</i></p>
<b>Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства</b>	<p><i>Тема 9 Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)</i></p> <p><i>Тема 10 Задача об устойчивости сжатого стержня.</i></p> <p><i>Тема 11 Краевая задача для уравнения Пуассона.</i></p> <p><i>Тема 12 Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями)</i></p> <p><i>Тема 13 Численное решение уравнения теплопроводности.</i></p> <p><i>Тема 14 Задача линейного программирования.</i></p> <p><i>Тема 15-16 Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.</i></p>
<b>Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных</b>	<p><i>Тема 17. Основы работы с языком программирования. Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</i></p> <p><i>Тема 18. Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</i></p> <p><i>Тема 19. Основные структуры данных. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Программно-</i></p>

	<p>алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Тема 20. Словари.</b> Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Тема 21. Математические и статистические операции обработки числовых массивов:</b> вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Тема 22. Основные библиотеки.</b> Структура Series. Создание Series. Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Тема 23. Работа с текстовыми данными.</b> Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
<p><b>Базовые алгоритмы обработки данных</b></p>	<p><b>Тема 24. Предобработка данных.</b> Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Тема 25. Описательные статистики.</b> Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Тема 26. Визуализация данных.</b> Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.</p> <p><b>Тема 27. Построение модели.</b> Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области применения интеллектуальных систем при моделировании зданий и сооружений, а также формирование системного и целостного представления об интеллектуальных системах и технологиях, получение знаний и навыков использования систем искусственного интеллекта в современном строительстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> цифровые средства, позволяющие осуществлять взаимодействие и на этой базе проводить коллективную работу для достижения поставленных целей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбирать прикладное программное обеспечение для осуществления взаимодействия с другими участниками групповой разработки проекта. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования программного обеспечения, позволяющего осуществить групповую работу
ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами	<b>Знает</b> основные принципы и этапы работы с современными информационными системами <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> собирать и обрабатывать информацию с использованием информационных технологий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.
ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> способы применения современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать современные информационные технологии решать конкретные задачи профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> прикладное программное обеспечение, используемое для решения профессиональных задач. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора прикладного программного обеспечения для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<b>Знает</b> особенности построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<b>Знает</b> возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, влияющие на реализацию алгоритма искусственного интеллекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определять необходимые операции для выполнения первичного анализа исходных данных, в рамках решения задач строительной отрасли с применением интеллектуальных технологий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения операций для выполнения первичного анализа данных, исходя из потребностей алгоритма искусственного интеллекта.
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<b>Знает</b> цели и задачи применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла и возможность их реализации при помощи систем искусственного интеллекта <b>Знает</b> генетические алгоритмы, в частности, основные функции генеративного дизайна <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования прикладных программ, включающих в себя генеративный дизайн
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<b>Знает</b> правила разработки разделов технической документации информационной модели в рамках использования систем искусственного интеллекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> внедрения в разделы технической документации данных, полученных при помощи систем искусственного интеллекта

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта</b>	<i>Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области СИИ. Понятие о знании. Системы, основанные на знаниях. Технологии выявления и представления знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура СИИ. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью</i>



	<p>систем <i>продукций</i>. <i>Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, производственные модели и гипертекст. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связи в нечеткой логике и композиционное правило вывода. Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод. Искусственный нейрон, его назначение и модели. Нейронные сети. Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения. Интеграция интеллектуальных технологий. Экспертные системы (ЭС) и классификация интеллектуальных систем. Общая структура и схема функционирования ЭС</i></p>
<p><b>Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере</b></p>	<p><i>Разработка программных модулей для создания и обучения нейронных сетей на примере задач строительной отрасли. Генеративный дизайн в строительном проектировании. Автоматизированное решение задач градостроительного зонирования с применением методологии искусственного интеллекта. Автоматизированное формирование схемы (модели) несущей системы здания (сооружения) с использованием инструментов искусственного интеллекта. Применение искусственного интеллекта в информационно-поисковых системах в строительстве. Автоматизированная верификация информационных моделей объектов капитального строительства с применением искусственного интеллекта.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.10	Физика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> механические процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> электрические и магнитные процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> колебательные и волновые процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> квантовые процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> тепловые процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации физических процессов и явлений</p>
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных и атомных явлений</p> <p><b>Знает</b> основные экспериментальные методы определения термодинамических параметров; количественных характеристик: механического движения; электрического и магнитного полей; постоянного электрического тока; колебательных и волновых процессов; квантовых процессов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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>
ОПК-1.4. Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование	<p><b>Знает</b> основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений</p> <p><b>Знает</b> дифференциальное уравнение гармонических</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
граничных и начальных условий.	<p>колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение</p> <p><b>Знает</b> математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости</p> <p><b>Знает</b> уравнения движения заряженных частиц в силовых полях</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса, момента импульса</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волн.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов</p>
ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные законы классической механики: законы Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости.</p> <p><b>Знает</b> основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей</p> <p><b>Знает закон</b> гармонических колебаний (механических и электромагнитных), вынужденных и затухающих колебаний.</p> <p><b>Знает</b> основные идеи квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора, модели строения атомов и молекул).</p> <p><b>Знает</b> 1-е и 2-е начала термодинамики, газовые законы, основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Фика, Фурье, Ньютона.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы теплового излучения и задач по теме атомной физики.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика .</p>
ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической	<p><b>Знает</b> законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями</p> <p><b>Знает</b> методику измерения силы тока и напряжения в</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
энергии в электрических цепях	цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности электроизмерительных приборов

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Механика</b>	<p><b>Кинематика.</b> Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики.. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Состояние тел в классической механике. Основная задача механики. Описание механического движения тел. Виды механического движения. Закон независимости движений. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых кинематических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.</p> <p><b>Динамика поступательного движения твердого тела.</b> Основные силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.</p> <p><b>Динамика вращательного движения.</b> Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и оси вращения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса системы материальных точек и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения в импульсной форме.</p> <p><b>Работа . Законы сохранения.</b> Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Механическая работа. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия тела как универсальная мера всех форм движения и видов взаимодействия. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения тел. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия тел в поле консервативных сил. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативных сил. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической</p>

	<p>энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы.</p> <p><b>Статика.</b> Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.</p> <p><b>Механика жидкостей и газов.</b> Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.</p>
<p><b>Электричество и магнетизм</b></p>	<p><b>Электростатика.</b> Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение, потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского – Гаусса. Работа по перенесению заряда в электростатическом поле. Разность потенциалов. Связь напряженности и электростатического поля с потенциалом. Электрический конденсатор. Емкость конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p><b>Магнитное поле</b> Магнитное взаимодействие. Магнитное поле, его характеристики: векторы индукции и напряженности. Магнитное поле проводников с током (закон Био-Савара-Лапласа). Индукция магнитного поля прямого проводника с током, движущегося заряда. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля по перемещению проводников с постоянным током. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Напряженность магнитного поля соленоида.</p> <p><b>Электромагнетизм.</b> Явление электромагнитной индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Электромагнитная индукция в замкнутом проводнике. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитная волна. Относительность и единство магнитных и электрических полей.</p>

<p><b>Колебания и волны</b></p>	<p><b>Колебания.</b>  <i>Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Динамика гармонических механических колебаний: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонического осциллятора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, направленных вдоль одной прямой. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Зависимость амплитуды результирующего колебания от амплитуд и разности начальных фаз складывающихся колебаний. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Единый подход к описанию колебаний различной природы. Характеристики колебания: амплитудные значения силы тока, напряжения и заряда на пластинах конденсатора, период и частота колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.</i></p> <p><b>Волны.</b>  <i>Механические (упругие) волны. Классификация волн: поперечные и продольные волны. Фронт волны, классификация волн по форме фронта. Характеристики волн: скорость волн, длина волны, волновое число. Уравнение плоской бегущей волны. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.</i></p> <p><b>Стоячие волны</b>  <i>Интерференция волн. Когерентные волны. Образование стоячей волны – пример интерференции волн. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. Собственные частоты колебаний в ограниченных средах.</i></p> <p><b>Электромагнитная волна.</b>  <i>Электромагнитная волна и ее свойства. Характеристики: длина волны в вакууме и в различных средах, показатель преломления, поперечность, фазы колебаний E и H. Плотность потока энергии (вектор Умова- Пойнтинга). Шкала электромагнитных волн.</i></p>
<p><b>Волновая оптика</b></p>	<p><b>Интерференция света</b>  <i>Когерентные волны. Способы осуществления интерференции: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух колебаний. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.</i></p>

	<p><b>Дифракция света</b>  Принцип Гюйгенса-Френеля и объяснение дифракции на его основе. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.</p>
<p><b>Элементы квантовой и атомной физики</b></p>	<p><b>Квантовые свойства света. Тепловое излучение.</b>  Энергетические характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от температуры и длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Первый и второй законы Вина для теплового излучения. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p><b>Квантовые свойства света. Фотозффект</b>  Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные законы внешнего фотозффекта – законы Столетова. Фототок насыщения. Задерживающее напряжение. Красная граница фотозффекта. Уравнение Эйнштейна для фотозффекта. Объяснение опытных закономерностей фотозффекта на основе квантовых представлений о свете Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновая природа света.</p> <p><b>Элементы атомной физики</b>  Экспериментальные данные о структуре атома. Линейчатая структура спектра атома. Формула Бальмера-Ридберга. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядро атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода и водородоподобных атомов на его основе. Недостатки модели атома Бора. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Квантово-механическая модель строения атома.</p>
<p><b>Молекулярная физика и термодинамика</b></p>	<p><b>Молекулярно-кинетическая теория строения вещества</b>  Методы описания состояния системы многих частиц. Динамический, статистический и термодинамический методы описания состояния и поведения систем многих частиц.  Молекулярно-кинетическая теория.  Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модели реального газа – идеальный газ и газ Ван-дер-Ваальса. Газовые законы. Равновесные и неравновесные процессы в газах. Графическое изображение процессов. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.  Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул</p>

по степеням свободы.

**Законы термодинамики.**

Внутренняя энергия идеального и реального газов и способы ее изменения. Виды теплообмена.

Первый закон термодинамики как частный случай закона сохранения энергии. Работа газа, изменение внутренней энергии, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера . Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоемкости. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. Первый закон термодинамики для изопроцессов.

Обратимый и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе. Круговые процессы. Принцип действия тепловых машин, коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и коэффициент полезного действия при этом цикле. Теорема Карно.

**Элементы физической кинетики.**

Равновесные и неравновесные состояния системы.

Процессы переноса (теплопроводность, диффузия, вязкость), условия их возникновения и их характеристики: поток, плотность потока, градиент. Эмпирические уравнения явлений переноса:- Фика, Ньютона, Фурье. Коэффициенты переноса. Вывод формул коэффициентов переноса в газах на основе молекулярно-кинетических представлений. Их зависимость от давления и температуры.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.11	Химия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химических процессов и явлений.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> классы неорганических и органических веществ  <b>Знает</b> строение атомов, веществ и их химические свойства  <b>Знает</b> виды химических связей  <b>Знает</b> виды термодинамических систем  <b>Знает</b> виды электролитов  <b>Знает</b> классификацию дисперсных систем и способы их получения  <b>Знает</b> виды окислительно-восстановительных реакций  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления химических уравнений реакций различных типов  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению влияния условий на смещение равновесия в обратимых реакциях  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнений получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации</p>
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	<p><b>Знает</b> закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и соединений  <b>Знает</b> коллигативные свойства растворов  <b>Знает</b> закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей  <b>Знает</b> виды водных сред и показатель для их характеристики (рН)  <b>Знает</b> виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем  <b>Знает</b> источники сырья для получения полимеров  <b>Знает</b> химические свойства металлов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> закономерности протекания электродных реакций</p> <p><b>Знает</b> закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета концентраций растворов, рН среды</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> записи уравнений анодных и катодных реакций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора методов защиты металлов при коррозии</p>
<p>ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий</p>	<p><b>Знает</b> критерии самопроизвольного протекания процессов</p> <p><b>Знает</b> уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа</p> <p><b>Знает</b> математические выражения, описывающие состав и свойства растворов</p> <p><b>Знает</b> уравнение Нернста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета тепловых эффектов, энергии Гиббса, энтропии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета концентраций участников обратимых реакций при достижении равновесия</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета степени диссоциации слабого электролита</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем работы гальванических элементов, электролиза растворов и расплавов</p>
<p>ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> стехиометрические законы, законы сохранения и газового состояния</p> <p><b>Знает</b> периодический закон Д.И. Менделеева</p> <p><b>Знает</b> законы термодинамики</p> <p><b>Знает</b> закон Гесса</p> <p><b>Знает</b> основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения стехиометрических законов для расчета количеств (масс, объемов) веществ, участвующих в химической реакции</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> записи кинетических уравнений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Основные законы химии</b></p>	<p><i>Основы химической термодинамики. Термохимия. Закон</i></p>

	<p><i>Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания реакций. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, влияние внешних условий на смещение равновесия. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.</i></p>
<p><b>Растворы. Дисперсные системы</b></p>	<p><i>Растворы. Растворимость. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы, их классификация. Строение и устойчивость дисперсных систем. Окислительно-восстановительные реакции.</i></p>
<p><b>Прикладные вопросы химии</b></p>	<p><i>Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Основные понятия органической химии. Полимеры, их получение, строение, свойства.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению строительных чертежей, освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	<p><b>Знает</b> методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм</p>
ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> способы формирования двумерных моделей с помощью прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> основные правила формирования машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации на основе цифровой модели объекта</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Теория построения проекционного чертежа</b>	<p><b>Проекционные изображения на чертежах</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость.</li> <li>- основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже.</li> <li>- проекции многогранников и точек на их поверхностях, пересечение многогранника плоскостью</li> <li>проекции тел вращения и точек на их поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью</li> </ul>
<b>Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением</b>	<p><b>Прикладное программное обеспечение</b></p> <p>Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD.</p>
<b>Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения</b>	<p>Основные виды проектно-конструкторской документации</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технологий информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в проектно-строительной деятельности.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	<b>Знает</b> основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения информационной модели и автоматизированного получения на ее основе технической документации
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	<b>Знает</b> основные зависимости между связанными элементами информационной модели объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки алгоритма создания информационной модели объекта капитального строительства на основе выявленных зависимостей элементов
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> основные программные продукты реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства
ОПК-1.12 Решение инженерных задач с помощью комплекса родственных технологий и процессов: машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы	<b>Знает</b> способы и процессы формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования программных средств, реализующих технологии информационного моделирования зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.5 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах	<p><b>Знает</b> основные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2.6 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения	<p><b>Знает</b> основные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p><b>Знает</b> основной состав профильной информационной модели объекта строительства.</p> <p><b>Знает</b> последовательность создания профильной информационной модели объекта капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания профильной информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> методы и способы формирования и оформления документации на основе информационной модели с помощью средствами прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования и оформления документации на основе профильной информационной модели</p>
ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> основные правила формирования архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе информационной модели объекта капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения компьютерных методов для проверки и оценки технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-3.4 Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач в строительной сфере</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
для проектирования модели изделия	

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Создание информационной модели гражданского здания</b>	<p><u>1.1. Развитие технологий проектирования</u> Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования.</p> <p><u>1.2. Понятие информационного моделирования зданий.</u> Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей.</p> <p><u>1.3. Теоретические основы информационных моделей</u> Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов.</p> <p><u>1.4. Основы внедрения информационного моделирования</u> Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России.</p> <p><u>1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих</u> технологии информационного моделирования.</p> <p><u>1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов</u></p>
<b>Работа с информационной моделью</b>	<p><u>2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.</u> Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе проектирования генплана. Проекция с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании.</p> <p><u>2.2. Информационная модель в смежных областях</u> <u>Информационные модели зданий для решения градостроительных задач.</u> Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения.</p> <p><u>2.3. Государственные информационные системы (ГИС)</u> Государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и</p>



	<p><i>связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности</i></p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.13	Теоретическая механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел и механических систем, в том числе строительных конструкций и механизмов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> условия равновесия твердых тел и механических систем <b>Знает</b> основные виды движения твердого тела и методы их описания <b>Знает</b> динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления механических процессов и их классификации
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<b>Знает</b> основные элементы расчётных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жёсткое, шарнирное) <b>Знает</b> основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Статика	<i>Тема 1. Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции.</i> <i>Тема 2. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно</i>

	<p>точки и оси.</p> <p>Тема 3. Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру.</p> <p>Тема 4. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.</p> <p>Тема 5. Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.</p> <p>Тема 6. Законы трения Кулона. Трение покоя, скольжения, качения, верчения.</p>
<b>Кинематика</b>	<p>Тема 7. Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки.</p> <p>Тема 8. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.</p> <p>Тема 9. Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела.</p> <p>Тема 10. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p> <p>Тема 11. Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского.</p>
<b>Динамика</b>	<p>Тема 12. Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки.</p> <p>Тема 13. 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.</p> <p>Тема 14. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p>Тема 15. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Возможные скорости и возможные перемещения.</p> <p>Тема 16. Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14	Техническая механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» является формирование компетенций обучающегося в области технической механики, получение знаний 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.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> основные положения, гипотезы сопротивления материалов, геометрические характеристики поперечных сечений стержней</p> <p><b>Знает</b> категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело)</p> <p><b>Знает</b> физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения физических и механических характеристик материалов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<p><b>Знает</b> методы определения усилий, напряжений и деформаций при плоском прямом изгибе, центральном растяжении-сжатии, продольном изгибе и кручении в прямых стержнях</p> <p><b>Знает</b> виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное</p> <p><b>Знает</b> три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами</p> <p><b>Знает</b> способы построения и обоснования расчетных схем с</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>учетом характера действия нагрузок и условий опирания  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений в статически определимых и неопределимых стержнях при центральном растяжении-сжатии и плоском прямом изгибе  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку</p>
<p>ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>Знает</b> основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость с использованием нормативных документов в строительстве  <b>Знает</b> формулы для определения нормальных и касательных напряжений, условия прочности  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном изгибе  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения размеров поперечного сечения с использованием условий прочности и жесткости  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Основные понятия, положения, гипотезы технической механики</b></p>	<p><i>Основные понятия, гипотезы, положения технической механики.</i>  <i>Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Понятие о методе сечений. Нормальные и касательные напряжения.</i></p>
<p><b>Центральное растяжение и сжатие прямого стержня</b></p>	<p><i>Основные понятия. Определение продольной силы методом сечений. Напряжения и деформации.</i>  <i>Продольная сила, способы ее определения, правило знаков. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эюра 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.</i>  <b>Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность.</b>  <i>Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Временное сопротивление (предел прочности), предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, истинное и условное напряжение при разрыве, упругие, пластические и</i></p>

	<p>остаточные деформации. Диаграмма напряжений при растяжении образцов из пластичного материала, не имеющая площадки текучести. Понятие об условном пределе текучести. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Понятие об опасном напряжении. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении.</p> <p>Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p>
<p><b>Геометрические характеристики сечений</b></p>	<p><b>Геометрические характеристики сечений.</b>  Порядок определения центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Моменты сопротивления сечения и радиусы инерции.  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><b>Напряженное состояние в точке твердого тела</b></p>	<p><b>Напряженное состояние в точке твердого тела.</b>  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. Виды напряженного состояния.</p>
<p><b>Плоский прямой изгиб стержня</b></p>	<p><b>Внутренние усилия при поперечном изгибе.</b>  Поперечная сила и изгибающий момент. Правило знаков и способы определения. 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.  <b>Нормальные напряжения.</b>  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 (двутавровое, прямоугольное и круглое). Проверка прочности.  Касательные напряжения.  Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.</p>
<p><b>Сдвиг. Кручение прямого стержня.</b></p>	<p><b>Сдвиг. Кручение прямого стержня.</b>  Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Полярный момент сопротивления сечения.</p>
<p><b>Кинематический анализ сооружений (стержневых)</b></p>	<p><b>Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)</b></p>

<p><b>систем)</b></p>	<p><i>Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.</i></p>
<p><b>Статически определимые стержневые системы</b></p>	<p><b>Статически определимые стержневые системы.</b>  <i>Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (трехшарнирные рамы). Принципы расчета многопролетных балок с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр внутренних усилий в простейших статически определимых рамах. Проверка равновесия узлов рам.</i></p>
<p><b>Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора</b></p>	<p><b>Формула Мора для определения перемещений.</b>  <i>Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от статической нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.</i></p>
<p><b>Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил</b></p>	<p><b>Метод сил (часть 1).</b>  <i>Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил.</i>  <b>Метод сил (часть 2).</b>  <i>Порядок расчета методом сил. Статическая и кинематическая проверка результатов.</i></p>
<p><b>Устойчивость центрально сжатого стержня</b></p>	<p><b>Устойчивость центрально сжатого стержня.</b>  <i>Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления стержня. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы.</i></p>
<p><b>Динамические нагрузки</b></p>	<p><b>Динамические нагрузки.</b>  <i>Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Понятия о свободных и вынужденных колебаниях.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментальных наук, создающих базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> основные понятия и физические величины, используемые в механике жидкости и газа
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач по механике жидкости и газа
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> законы гидростатики, режимы движения жидкости, законы сопротивления при движении потока жидкости
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения режима движения жидкости, определения избыточного гидростатического давления, расчета величины силы давления на плоские и криволинейные поверхности
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> основные методы физического и математического моделирования задач механики жидкости и газа; приборы, используемые при проведении гидрогазодинамических исследований
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных методик проведения экспериментальных исследований явлений механики жидкости и газа
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы на экспериментальных стендах, проведения необходимых расчетов по механике жидкости и газа
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<b>Знает</b> уравнение неразрывности, закон вязкого трения Ньютона, уравнение поверхности уровня, основное уравнение равномерного движения, законы истечения жидкости из отверстий и насадков
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли; основные закономерности для расчета гидравлического сопротивления потока
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения методами гидравлического расчета сложных трубопроводов



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения методами гидравлических расчетов простых напорных трубопроводов

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Равновесие жидкости и газа</b>	<i>Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Тема 2. 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.</i>
<b>Основы теории гидравлических сопротивлений</b>	<i>Тема 3. 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. Тема 4. Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Тема 5. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.</i>
<b>Установившееся и неуставившееся движение жидкости и газа в трубах</b>	<i>Тема 6. 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.</i>
<b>Истечение жидкости и газа из отверстий</b>	<i>Тема 7. 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 Лаваля. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.</i>
<b>Моделирование гидравлических явлений</b>	<i>Тема 8. Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. <math>\pi</math>-теорема.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.16	Инженерная геология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная геология» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной геологии и приобретение теоретических и практических знаний, связанных с инженерно-геологическим обеспечением проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	<p><b>Знает</b> минералы, их состав и классификацию минералов.</p> <p><b>Знает</b> состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений; классификацию грунтов.</p> <p><b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели грунтов. <b>Знает</b> принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве.</p> <p><b>Знает</b> влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов. <b>Знает</b> грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим.</p> <p><b>Знает</b> закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах.</p> <p><b>Знает</b> методы установления направления движения подземных вод.</p> <p><b>Знает</b> влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод.</p> <p><b>Знает</b> природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст.</p> <p><b>Знает</b> природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности.</p> <p><b>Знает</b> нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения.</p> <p><b>Знает</b> факторы, влияющие на устойчивость сооружений при сейсмическом воздействии.</p> <p><b>Знает</b> методику оценки инженерно-геологических условий строительства.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов</p>
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геологические изыскания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геологических работ в строительстве</p>
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геологическим изысканиям</p>
<p>ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия изыскательской документации требованиям нормативно-технических документов</p>
<p>ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>	<p><b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-геологических изысканий для строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>
<p>ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знает</b> нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
<p>ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> способы выполнения инженерно-геологических изысканий</p>
<p>ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий</p>	<p><b>Знает</b> основные фактические материалы инженерно-геологических изысканий</p> <p><b>Знает</b> методику документирования результатов инженерно-геологических изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (н уровня)</b> документирования результатов инженерно-геологических изысканий</p>
<p>ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий</p>	<p><b>Знает</b> способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов при обработке результатов инженерно-геологических изысканий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов обработки инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении инженерно-геологических изысканий

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие сведения. Минералы. Горные породы.</b>	<i>Тема 1. Введение. Основы геологии. Инженерная геология. Основные научные направления Инженерной геологии</i> <i>Тема 2. Минералы. Породообразующие минералы. Основные диагностические признаки минералов. Классификация минералов</i> <i>Тема 3. Горные породы. Магматические горные породы. Состав и строение магматических горных пород</i> <i>Тема 4. Осадочные горные породы. Состав и строение осадочных горных пород</i> <i>Тема 5. Метаморфические горные породы. Состав и строение метаморфических горных пород</i>
<b>Основы грунтоведения</b>	<i>Тема 6. Грунтоведение. Основные свойства грунтов как основания, среды, и материалов для возведения зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.</i>
<b>Геологические карты и разрезы</b>	<i>Тема 7. Геологические карты и разрезы. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород</i>
<b>Основы гидрогеологии</b>	<i>Тема 8. Основы гидрогеологии. Подземные воды. Виды воды в грунтах. Классификация подземных вод. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси.</i> <i>Тема 9. Режим подземных вод. Расход плоского и радиального потока подземных вод. Подтопление. Естественные и техногенные причины развития подтопления. Инженерная защита от подтопления.</i>
<b>Основы инженерной геодинамики</b>	<i>Тема 10. Основы инженерной геодинамики. Геологические процессы и явления. Эндогенные геологические процессы. Тектонические землетрясения.</i> <i>Тема 11. Экзогенные геологические процессы. Геологические процессы обусловленные подземными водами. Карст, механическая суффозия, карстово-суффозионные процессы. Плывунные явления в грунтах. Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных подземными водами.</i> <i>Тема 12. Геологические процессы обусловленные поверхностными водами. Абразия, эрозия (речная, плоскостная, овражная). Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных поверхностными водами.</i>

	<p><i>Тема 13. Гравитационные геологические процессы. Обвалы, осыпи, оползни, сели, снежные лавины. Инженерная защита от гравитационных геологических процессов.</i></p> <p><i>Тема 14. Геологические процессы объемных изменений грунтов. Осадка, просадка, вибропросадка, усадка, набухание, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Термопросадка, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов.</i></p> <p><i>Тема 15. Геокриологические процессы и явления. Инженерная защита от процессов геокриологических процессов.</i></p>
<p><b>Инженерно-геологические изыскания</b></p>	<p><i>Тема 16. Инженерно-геологические изыскания. Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Методы получения инженерно-геологической информации. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.17	Инженерная геодезия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная геодезия» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерной геодезии.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной	<b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
задачей	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ
	<b>Знает</b> последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)
	<b>Знает</b> средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения геодезических измерений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> способы выполнения инженерно-геодезических изысканий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений)
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов геодезических измерений
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> способы обработки результатов геодезических измерений
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов при обработке геодезических измерений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие сведения</b>	<i>Тема 1. Понятие о фигуре и размерах Земли Метод проекций. Системы координат и высот, применяемые в геодезии. План и карта. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера. Ориентирование линий. Связь и взаимные преобразования ориентирных углов. Решение прямой и обратной геодезических задач.</i>
<b>Топографические карты и планы</b>	<i>Тема 2. Масштабы. Разграфка и номенклатура</i>

	<i>топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки</i>
<b>Элементы теории погрешностей геодезических измерений</b>	<i>Тема 3. Методы и виды измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей измерений. Критерии точности результатов измерений. Среднеквадратические погрешности функций измеренных величин. Математическая обработка результатов измерений одной величины. Понятие о неравноточных измерениях. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений</i>
<b>Геодезические измерения</b>	<i>Тема 4. Линейные измерения. Угловые измерения Тема 5. Высотные измерения. Тема 6. Координатные измерения</i>
<b>Геодезические сети</b>	<i>Тема 7. Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети</i>
<b>Топографические съемки</b>	<i>Тема 8. Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка Тема 9. Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий</i>
<b>Инженерно-геодезические изыскания</b>	<i>Тема 10. Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные методы инженерных изысканий Тема 11. Инженерные геодезические опорные сети. Особенности опорных сетей. Плановые опорные сети. Способы построения плановых геодезических сетей. Высотные опорные сети. Создание высотных геодезических сетей. Тема 12. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология разбивочных работ Тема 13. Понятие о геодезических работах при планировке и застройке территорий. Планировка и проектирование городской территории. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Вертикальная планировка городских территорий Тема 14. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий Тема 15. Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей Тема 16. Определение деформаций сооружений</i>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.18	Экология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося области экологического мировоззрения, умения применять экологические нормативные документы при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий, а также приобретение базовых теоретических и практических знаний, при создании комфортной среды проживания и защиты ее от негативного воздействия.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<b>Знает</b> основные виды опасностей природного и техногенного происхождения, особенности их проявления и негативные последствия <b>Знает</b> нормативные требования по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и устойчивого развития общества <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентификации опасностей природного и техногенного происхождения и разработки мероприятий по минимизации их негативного воздействия на окружающую среду
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера <b>Знает</b> основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей
ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Знает</b> источники загрязнения окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3.5 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<b>Знает</b> принципы формирования управляемых природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей природной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	среды.
ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> основные нормативные документы промышленной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса <b>Знает</b> экологические аспекты объектов строительного производства и строительной индустрии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	<b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Экология как наука Глобальные экологические проблемы</b>	<i>Экология как наука и как область человеческой деятельности. Основные законы и понятия экологии. Экологические факторы среды. Адаптация живых организмов к факторам среды. Взаимодействие экологических факторов. Среда обитания организмов. Популяции организмов. Биоценоз. Экосистема. Материальные энергетические и информационные потоки в экосистемах. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современных представлений о биосфере., Круговороты важнейших химических элементов биосфере. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Проблема парникового эффекта и озоновых дыр. Неолитический кризис и промышленная революция. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития”. Киотское соглашение и его развитие. Парижское соглашение.</i>
<b>Креативная парадигма природоохранной деятельности</b>	<i>Экологическая глобалистика. Концепция устойчивого развития. Парадигма реализации концепции. Продовольственный кризис. Водный кризис. Демографический кризис. Кризис биоразнообразия. Креативная парадигма. Техногенез окружающей природной среды. Деградация природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустроенный техногенез. Управляемы природно-технические системы. Экосистема. Геосистема. Природно-техническая геосистема. Природно-техническая система. Экологический регулятор. Межрегиональное</i>

	<p>перераспределение ресурсов пресных вод. Искусственные земельные участки и острова. Рукотворные оазисы. Приливные электростанции. Воздухоочистительные башины. Экодуки.</p>
<p><b>Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</b></p>	<p><b>Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды.</b>  Охрана окружающей среды (ООС). Аспект ООС. Экологический аспект. Нормирование в области ООС. Основные принципы ООС. Объекты ООС. Государственный экологический надзор. Природоохранные мероприятия. Экологический ущерб. Накопленный вред окружающей среде. Негативное воздействие на окружающую среду. Федеральный закон №7 «Об Охране окружающей среды». Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (Статья 5.1. Общественные обсуждения, публичные слушания...). Федеральный закон № 174 «Об экологической экспертизе». СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Постановление Правительства Российской Федерации № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Госкомэкологии РФ № 372). ГОСТ Р 56063-2014 Производственный экологический мониторинг. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль.  <b>Экологическое сопровождение деятельности.</b>  Этапы жизненного цикла объекта: Экологическое сопровождение всех этапов: предпроектного, проектного, строительства, эксплуатации и/или реконструкции, снятия с эксплуатации. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический имиджмейкинг. Публичные слушания (общественные обсуждения). Экологическая экспертиза. Производственный экологический контроль. Производственный экологический мониторинг. Система экологического менеджмента. Экологический аудит. Наилучшие доступные технологии.</p>
<p><b>Охрана окружающей среды</b></p>	<p>Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и подземных вод, атмосферы.  Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред.  Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»  Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков.  Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы,</p>

	<p>действующие на литосферу. Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Воздействие человека на почвы. Оптимизация структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»</p> <p>Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений. Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ. Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.</p>
<p><b>Прикладная экология</b></p>	<p>Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы.</p> <p>Экология жилых и общественных помещений. Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропотоксины. Продукты бытовой деятельности</p> <p>Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты.</p> <p>Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.</p>
<p><b>Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера</b></p>	<p>Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Классификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.19	Строительные материалы
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы» является формирование компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с различными видами строительных материалов, особенностями их производства, свойствами и рациональными областями применения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности.	<p><b>Знает</b> основные термины и определения в области строительного материаловедения.</p> <p><b>Знает</b> назначение и классификацию строительных материалов.</p> <p><b>Знает</b> сведения о производстве, основных свойствах и областях применения строительных материалов.</p> <p><b>Знает</b> стандартные методы испытания основных строительных материалов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания свойств строительных материалов, процессов их производства и применения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов оценивания качества строительных материалов.</p>
ОПК-3.6. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<p><b>Знает</b> рациональные области применения основных строительных материалов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора строительных материалов для строительных конструкций.</p>
ОПК-3.7. Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	<p><b>Знает</b> показатели качества основных строительных материалов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов с использованием стандартных методик.</p>
ПК-3.3. Выбор материалов для изготовления изделия методами аддитивных технологий в	<p><b>Знает</b> основные производственные факторы, влияющие на эксплуатационные свойства бетонов и строительных растворов для изготовления изделий и конструкций</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
зависимости от заданных эксплуатационных свойств.	методами аддитивных технологий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора материалов для аддитивных строительных процессов, исходя из требуемых технологических свойств бетонных и растворных смесей и эксплуатационных свойств готовой продукции.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основы строительного материаловедения</b>	<i>Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная площадь поверхности). Гидрофизические свойства (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и др.). Физико-механические свойства (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость). Теплофизические свойства (теплопроводность, теплоёмкость, огнеупорность, температурные деформации, горючесть и др.). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования.</i>
<b>Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы</b>	<i>Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.</i>
<b>Материалы и изделия из древесины</b>	<i>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные</i>

	<p>методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины и их рациональные области применения.</p>
<p><b>Материалы на основе минеральных расплавов</b></p>	<p>Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Свойства 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, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний. Стекло. Сырье и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Металлические материалы в строительстве. Общие сведения. Чугун и сталь. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.</p>
<p><b>Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе</b></p>	<p>Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь и др.). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Коррозия цементного камня. Показатели качества и основные свойства. Стандартные методы испытания. Области применения. Разновидности портландцемента – быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белый и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Показатели качества и основные свойства. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы. Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности</p>

	<p>бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Лёгкие бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Понятие железобетона. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций.</p> <p>Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.</p> <p>Материалы для аддитивного строительного производства. Понятие строительной 3D-печати. Сырьевые материалы. Показатели качества в состоянии сухой смеси, в форме подвижных смесей, готовых к использованию, и затвердевшего бетона (строительного раствора). Стандартные методы испытания.</p>
<p><b>Органические вяжущие вещества и материалы на их основе</b></p>	<p>Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой составы. Свойства битума. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битума. Области применения. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества, рациональные области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных материалов. Стандартные методы испытания. Мастики, эмульсии, пасты. Асфальтовые бетоны и растворы.</p> <p>Понятия полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и терморезистивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы. Свойства, области применения. Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения.</p>
<p><b>Теплоизоляционные материалы</b></p>	<p>Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность. Технологические приёмы создания высокопористой структуры. Основные свойства теплоизоляционных материалов и пути их улучшения. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные сведения об объектах и процессах архитектурно-строительного проектирования зданий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.3 Выбор конструктивной и планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранных схем	<b>Знает</b> функциональные основы проектирования зданий, конструктивные и планировочные схемы зданий.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора конструктивной и планировочной схем здания, оценки их преимуществ и недостатков
ОПК-3.4 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	<b>Знает</b> габариты и типы строительных конструкций зданий.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Знает</b> нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Знает</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования зданий и их основных инженерных систем и строительных конструкций
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для	<b>Знает</b> типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
маломобильных групп населения	учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки узла строительной конструкции здания
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные нагрузки и воздействия на строительные конструкции здания (сооружения)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<b>Знает</b> условия работы элементов строительных конструкций под действием внешних нагрузок
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы здания (сооружения)
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> методы оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основы архитектурных решений зданий и сооружений</b>	<p><b><u>Тема №1</u></b>  <b>Цели и задачи курса.</b>  <b>Классификация зданий и сооружений, общие требования к ним.</b>  Классификация зданий и сооружений. Нагрузки и воздействия на здания. требования, предъявляемые к ним.</p> <p><b><u>Тема №2</u></b>  <b>Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования.</b>  Индустириализация, унификация, типизация. Единая модульная система (ЕМС). Модульный, конструктивный и фактический размеры элементов. Модульная координация размеров в строительстве. Привязка к координационным осям. Функциональные основы проектирования. Функциональная схема.</p> <p><b><u>Тема №3</u></b></p>

	<p><b>Основы типологии зданий, особенности их классификации по функции и планировочным решениям.</b>          Типология зданий. Объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий. Классификация гражданских и промышленных зданий по функции.</p>
<p><b>Основы конструктивных решений зданий и сооружений</b></p>	<p><b><u>Тема №4</u></b>  <b>Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий.</b>          Основные и комбинированные конструктивные системы зданий. Конструктивные схемы. Строительные системы зданий.</p> <p><b><u>Тема №5</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования фундаментов. Общие требования и основные решения устройства фундаментов.</b>          Основание фундамента. Влияние фундаментов на долговечность и эксплуатационную надежность зданий. Нагрузки и воздействия на фундамент. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. Виды фундаментов. Виды заглубления фундаментов. Глубина заложения фундаментов. Гидроизоляция фундаментов. Отмостка.</p> <p><b><u>Тема №6</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования внутренних стен. Общие требования и основные решения устройства внутренних стен.</b>  <b>Классификация и требования к устройству перегородок.</b>          Классификация внутренних стен. Особенности проектирования внутренних стен и нагрузки на них. Внутренние стены из мелкогазобетонных элементов. Внутренние стены зданий из крупногазобетонных элементов. Монолитные внутренние стены. Требования, предъявляемые к стенам. Классификация и требования к устройству перегородок.</p> <p><b><u>Тема №7</u></b>  <b>Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем.</b>          Наружные стены, требования к ним. Силовые и несиловые воздействия на наружные стены. Классификация наружных стен. Особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем.</p> <p><b><u>Тема №8</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования перекрытий.</b>  <b>Общие требования и основные решения устройства перекрытий.</b>          Перекрытия. Нагрузки и воздействия на них. Классификация перекрытий. Требования, предъявляемые к ним.</p> <p><b><u>Тема №9</u></b>  <b>Классификация и основные решения устройства стропильных конструкций.</b>          Основные геометрические формы скатных крыш. Основные элементы скатной крыши. Наслонные стропила. Висячие</p>

	<p>стропила. Конструктивные элементы стропильной системы.</p> <p><b><u>Тема №10</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования покрытий.</b>  <b>Общие требования и основные решения устройства покрытий.</b>  Покрытие и его назначение. Требования, предъявляемые к покрытиям. Классификация покрытий и их конструктивные решения. Выбор и состав кровельной системы. Виды кровельных покрытий.</p> <p><b><u>Тема №11</u></b>  <b>Устройство гидроизоляции конструкций.</b>  <b>Особенности проектирования водоотвода с кровли.</b>  Требования, предъявляемые к гидроизоляционным системам. Виды гидроизоляции по способу нанесения. Гидроизоляция фундаментов. Гидроизоляция стен и фасадов. Гидроизоляция кровли. особенности проектирования водоотвода с кровли.</p> <p><b><u>Тема №12</u></b>  <b>Классификация и основные решения устройства полов.</b>  <b>Классификация и особенности проектирования лестниц в здании. Основные требования.</b>  Полы. Общие положения. Классификация полов. Требования к полам. Типы полов. Лестницы и их классификация. особенности проектирования лестниц.</p> <p><b><u>Тема №13</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования.</b>  <b>Классификация и особенности проектирования дверей в здании. Основные элементы и требования.</b>  Виды светопрозрачных конструкций (СПК). Основные элементы СПК. Основные требования к СПК. Окна и их классификация. Элементы оконного заполнения. Требования предъявляемые к окнам. Двери и их конструктивные решения. Требования, предъявляемые к дверям.</p> <p><b><u>Тема №14</u></b>  <b>Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Определения, требования. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм.</b>  Входная группа и ее состав. Виды входных групп. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм.</p> <p><b><u>Тема №15</u></b>  <b>Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним.</b>  Виды сооружений. Классификация промышленных сооружений. Общие требования к промышленным сооружениям.</p>
<p><b>Основы планировочной организации земельного участка</b></p>	<p><b><u>Тема №16</u></b>  <b>Основы планировочной организации земельного участка: оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания.</b></p>

	<p><i>Схема планировочной организации земельного участка. Состав и содержание. Технико-экономические показатели. Оптимальная ориентация здания на местности. Привязка проектируемого здания.</i></p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.21	Основы геотехники
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы геотехники» является формирование компетенций обучающегося в области основ геотехники.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вариантного проектирования фундаментов
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники <b>Знает</b> основные закономерности геотехники <b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов <b>Знает</b> основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве <b>Знает</b> основные методики расчета осадок оснований <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии в области геотехники <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> классификации грунтов основания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения строительных свойств грунтов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в массивах грунтов
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства,	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	регулирующих деятельность в области геотехники
УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам</p>
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p><b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p><b>Знает</b> последовательность проектирования оснований и фундаментов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p><b>Знает</b> исходные данные для проектирования оснований и фундаментов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций</p>
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<p><b>Знает</b> основные типы фундаментов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения глубины заложения фундаментов</p>
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<p><b>Знает</b> основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения</p>
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<p><b>Знает</b> основные требования к проектированию конструкций фундаментов</p>
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент.</p> <p><b>Знает</b> порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<b>Знает</b> основные требования к составлению расчетной схемы здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	<b>Знает</b> практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения давления грунтов на ограждающие конструкции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости грунтового откоса

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.</b>	<i>Введение в курс основы геотехники. 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.</i>
<b>Основные закономерности механики грунтов</b>	<i>Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фаза напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.</i>
<b>Теория распределения напряжений в массивах грунтов</b>	<i>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.</i>
<b>Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.</b>	<i>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.</i>
<b>Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.</b>	<i>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.</i>
<b>Общие принципы</b>	<i>Общие требования к проектированию оснований и</i>

<p><b>проектирования оснований и фундаментов.</b></p>	<p><i>фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.</i></p>
<p><b>Конструкции фундаментов на естественном основании.</b></p>	<p><i>Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> принципы описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> методы выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения
ОПК-4.4 Представление	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения проектной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	документации систем водоснабжения и водоотведения в целях получения информации об объекте строительства
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Знает</b> методику выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> перечень исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых проектных решений и технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> состав графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектного решения системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию на проектирование
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> перечень основных параметров системы водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных параметров системы водоснабжения (водоотведения)
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<b>Знает</b> методику выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Системы наружного водоснабжения</b>	<i>Тема 1. Введение. Основы рационального водопользования. Обзор нормативно-технической документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения. История развития систем водоснабжения и водоотведения. Состояние водных объектов как индикатор общего загрязнения окружающей среды. Качество питьевой воды и здоровье населения.</i>

	<p><i>Тема 2. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения.</i>  <i>Выбор источника водоснабжения. Водозаборы из поверхностных источников. Водозаборы из подземных источников. Зоны санитарной охраны.</i></p> <p><i>Тема 3. Наружные сети и сооружения водоснабжения.</i>  <i>Водопроводные очистные сооружения. Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них. Схемы водоснабжения города.</i></p>
<p><b>Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий</b></p>	<p><i>Тема 4. Устройство систем внутреннего водоснабжения зданий.</i>  <i>Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы систем внутреннего водоснабжения.</i></p> <p><i>Тема 5. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения.</i>  <i>Определение расчетных расходов воды. Определение напоров воды.</i></p> <p><i>Тема 6. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий.</i>  <i>Системы и схемы внутреннего водоотведения. Элементы систем внутреннего водоотведения. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения</i></p>
<p><b>Системы наружного водоотведения</b></p>	<p><i>Тема 7. Сточные воды.</i>  <i>Виды сточных вод и их краткая характеристика. Формирование состава сточных вод. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем.</i></p> <p><i>Тема 8. Наружные сети и сооружения водоотведения.</i>  <i>Водоотводящие сети. Колодцы и камеры. Канализационные очистные сооружения. Системы и схемы водоотведения города</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование компетенций обучающегося в области теплогазоснабжения и вентиляции.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания</p> <p><b>Знает</b> 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><b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива</p> <p><b>Знает</b> классификацию систем теплогазоснабжения и вентиляции по основным признакам</p> <p><b>Знает</b> современное оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методики оценки тепловой мощности систем отопления и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> основные принципы конструирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем наружного теплоснабжения и газоснабжения
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий</p> <p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p> <p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии</p> <p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем газоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования систем теплоснабжения и источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы газоснабжения</p>
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к тепловой оболочке здания</p> <p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к системам отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p> <p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам теплоснабжения и источникам тепловой энергии.</p> <p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам газоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении элементов системы отопления жилого здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры и выбору сечения каналов системы вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>основных положений действующих нормативно-технических документов при трассировке тепловых сетей  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении котельной на генплане  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении газорегуляторного пункта на генплане</p>
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p><b>Знает</b> классификацию систем водяного отопления  <b>Знает</b> условные обозначения систем отопления и вентиляции на плане здания  <b>Знает</b> условные обозначения тепловых и газовых сетей на ситуационном и генеральном планах</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p><b>Знает</b> последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий  <b>Знает</b> последовательность работ по определению трассировки тепловых сетей и выбора источника тепловой энергии  <b>Знает</b> последовательность работ по выбору и размещению газорегуляторных пунктов</p>
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий  <b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии  <b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем газоснабжения  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем газоснабжения</p>
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<p><b>Знает</b> правила размещения отопительных приборов  <b>Знает</b> требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения  <b>Знает</b> типовые решения поэтажных коллекторов системы отопления  <b>Знает</b> типовые решения по вентиляции жилых зданий  <b>Знает</b> типовые решения по прокладке тепловых сетей  <b>Знает</b> основное оборудование и конструкцию модульных котельных  <b>Знает</b> основное оборудование и конструкцию блочных газорегуляторных пунктов  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> размещения отопительных приборов  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых решений поэтажных коллекторов системы отопления</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых модульных котельных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых блочных газорегуляторных пунктов
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления чертежей систем отопления и вентиляции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления чертежей тепловых сетей на ситуационном плане <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления чертежей газовых сетей на ситуационном плане
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам систем теплогасоснабжения и вентиляции
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> основные признаки классификации систем отопления и вентиляции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения тепловой нагрузки внутренних инженерных систем здания <b>Знает</b> основные признаки классификации потребителей теплоты <b>Знает</b> основные виды топлива, применяющихся для выработки тепловой энергии <b>Знает</b> основные виды схем модульных и индивидуальных котельных <b>Знает</b> основные виды газовых сетей
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<b>Знает</b> основные отличительные особенности работы систем теплоснабжения, отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплового расчета отопительных приборов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора вентиляционных решеток
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	<b>Знает</b> основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека <b>Знает</b> законы тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров микроклимата помещений жилого здания

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания</b>	<i>Теплогасоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Основные требования нормативно-технической документации к тепловой защите зданий и параметрам микроклимата. Тепловой баланс помещений. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления</i>

<p><b>Отопление и вентиляция</b></p>	<p><i>Системы отопления. Элементы систем отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования предъявляемые к системам отопления. Отопительные приборы систем отопления. Теплопроводы. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Приточные и вытяжные установки. Основные требования нормативно-технической документации к системам вентиляции.</i></p>
<p><b>Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение</b></p>	<p><i>Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Модульные и автономные котельные. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение, газораспределительные пункты. Основные требования нормативно-технической документации в области систем теплоснабжения и газоснабжения</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	<p><b>Знает</b> 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><b>Знает</b> 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><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> при определении количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального	<p><b>Знает</b> правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач электроснабжения объектов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	коммунального хозяйства
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области проектирования и 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».</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений</p>
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов для инженерных систем электроснабжения заданий и сооружений</p>
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p><b>Знает</b> основные параметры электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p>
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<p><b>Знает</b> основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения, системы заземления, системы молниезащиты, системы диспетчеризации)</p> <p><b>Знает</b> расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных режимов работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p>
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<p><b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса</p>
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;"><b>Введение. Электрические цепи переменного тока</b></p>	<p><i>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.</i></p> <p><i>Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей.</i></p> <p><i>Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. 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. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</i></p> <p><i>Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Трехфазные цепи</b></p>	<p><i>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</i></p> <p><i>Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.</i></p> <p><i>Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода.</i></p> <p><i>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Трансформаторы</b></p>	<p><i>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.</i></p>

	<p><i>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.</i></p>
<p><b>Электрические машины</b></p>	<p><i>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). Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</i></p>
<p><b>Общие вопросы электроснабжения</b></p>	<p><i>Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</i></p>
<p><b>Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов</b></p>	<p><i>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.</i></p>
<p><b>Электрические сети современных зданий и сооружений</b></p>	<p><i>Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. 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</i></p>

	<p><i>(УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.</i></p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.25	Технологии строительных процессов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии строительных процессов» является формирование компетенций обучающегося в области технологий строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	<p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов переработки грунта</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов каменной кладки</p> <p><b>Знает</b> технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции</p> <p><b>Знает</b> технологические процессы устройства отделочных покрытий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)</p>
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<p><b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство</p> <p><b>Знает</b> порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	<b>Знает</b> состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве <b>Знает</b> требования к качеству производства подготовительных и земляных работ <b>Знает</b> требования к качеству устройства фундаментов <b>Знает</b> требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций <b>Знает</b> требования к качеству устройства защитных покрытий <b>Знает</b> требования к качеству устройства отделочных покрытий <b>Знает</b> специальные средства и методы обеспечения качества строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса
ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	<b>Знает</b> состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона
ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства <b>Знает</b> порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов
ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	<b>Знает</b> правила приемки и документирования законченных строительных работ <b>Знает</b> требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства
ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий	<b>Знает</b> системы тарифного нормирования и оплаты труда <b>Знает</b> порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основы технологического</b>	<i>Основные понятия и положения.</i>

<p><b>проектирования</b></p>	<p>Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительного-монтажных работ. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительного-монтажных работ. Охрана труда в строительстве.</p> <p><b>Проектирование строительных технологий.</b>  Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительного-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты.</p>
<p><b>Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов</b></p>	<p><b>Инженерная подготовка строительной площадки.</b>  Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство.</p> <p><b>Процессы переработки грунта.</b>  Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. 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. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p><b>Технологии устройства фундаментов.</b>  Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; виброудавливание; 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 пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буринъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.</p>
<p><b>Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</b></p>	<p><b>Технологические процессы каменной кладки.</b>  Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила разрезки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего</p>

	<p>места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки.</p> <p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b></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. 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. 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 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. Охрана труда при производстве бетонных работ.</p> <p><b>Монтаж строительных конструкций.</b></p> <p>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. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.</p>
<b>Технологические процессы</b>	Назначение и сущность защитных покрытий.

<p><b>устройства защитных покрытий</b></p>	<p><i>Классификация защитных покрытий.</i>  <b>Технология устройства кровельных покрытий.</b>  <i>Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель.</i>  <b>Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</b>  <i>Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции.</i>  <b>Технология устройства тепло- и звукоизоляции.</b>  <i>Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.</i></p>
<p><b>Технологические процессы устройства отделочных покрытий</b></p>	<p><i>Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий.</i>  <b>Технологии оштукатуривания поверхностей.</b>  <i>Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий.</i>  <b>Облицовка стен.</b>  <i>Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен.</i>  <b>Устройство полов.</b>  <i>Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов.</i>  <b>Устройство подвесных потолков.</b>  <i>Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Контроль качества устройства подвесных потолков.</i>  <b>Технологии малярных процессов.</b>  <i>Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей,</i></p>

	<p><i>выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ. Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.26	Основы организации строительного производства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы организации строительного производства» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности</b>	<p><i>Знает</i> основные термины и определения в области организации строительства</p> <p><i>Знает</i> участников строительства, их функции и формы взаимодействия</p> <p><i>Знает</i> задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций</p> <p><i>Знает</i> состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций</p> <p><i>Знает</i> состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения</p> <p><i>Знает</i> порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства</p> <p><i>Знает</i> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ</p> <p><i>Знает</i> основные обязательства подрядчика по договору подряда</p> <p><i>Знает</i> порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства</p> <p><i>Знает</i> функции управления в строительстве</p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня)</i> определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объекта капитального строительства</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><i>Имеет навыки (начального уровня) определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке</i></p>
<p><b>УК-2.2</b> Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Знает методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</i></p>
<p><b>ОПК-9.2</b> Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах</p>	<p><i>Имеет навыки (основного уровня) определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Имеет навыки (основного уровня) планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)</i></p>
<p><b>УК-4.1</b> Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм</p>	<p><i>Знает виды, правила и требования ведения делового общения</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства</i></p>
<p><b>УК-8.5</b> Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта</p>	<p><i>Знает основы антитеррористической деятельности в строительной организации</i></p> <p><i>Знает основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Знает меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства</i></p>
<p><b>ОПК-4.5</b> Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает состав и содержание распорядительных документов в строительной организации</i></p>
<p><b>ОПК-9.1</b> Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением</p>	<p><i>Знает методы и формы организации строительства</i></p> <p><i>Знает структуру управления строительным предприятием</i></p> <p><i>Знает принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)</i></p> <p><i>Знает принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей</i></p> <p><i>Знает принципы построения циклограмм</i></p> <p><i>Знает номенклатуру производственных процессов строительства объекта</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) определения метода организации возведения строительного объекта</i></p> <p><i>Имеет навыки (основного уровня) построения циклограмм</i></p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<i>Имеет навыки (начального уровня) разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей</i> <i>Имеет навыки (основного уровня) разработки календарного плана производства работ по объекту</i>
<b>ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения</b>	<i>Знает</i> нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы <i>Имеет навыки (основного уровня) определения численного и квалификационного состава рабочих бригад</i>
<b>ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве</b>	<i>Знает</i> мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве <i>Знает</i> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ <i>Имеет навыки (начального уровня) планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке</i>
<b>ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении</b>	<i>Знает</i> основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Характеристика строительной отрасли</b>	<b>Виды и объекты строительства.</b> Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. <b>Особенности и способы строительства.</b> Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. <b>Субъекты и участники градостроительных отношений.</b> Субъекты градостроительных отношений. Основные участники строительства и их взаимодействие. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. <b>Нормативная база строительства.</b> Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование.
<b>Методы и формы организации строительства</b>	<b>Организация поточного строительства объектов.</b> Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. <b>Узловой метод возведения промышленных комплексов.</b> Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов.



	<p><b>Комплектно-блочное строительство производств и установок.</b>  Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок.  Типы блоков производств и установок.  <b>Организационные формы мобильного строительства.</b>  Понятия мобильности строительства.  Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p>
<b>Организация проектных работ</b>	<p><b>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.</b>  Особенности проведения инженерных изысканий.  Основные виды инженерных изысканий.  <b>Организация проектирования в строительстве.</b>  Система проектирования в строительстве.  Состав разделов проектной документации.  <b>Требования к содержанию проекта организации строительства.</b>  Состав и содержание проекта организации строительства.  Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.  <b>Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</b>  Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.  Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p>
<b>Подготовка строительного производства</b>	<p><b>Состав организационных мероприятий.</b>  Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте.  Состав исходно-разрешительной документации.  <b>Заключение договоров подряда и субподряда.</b>  Виды договор подряда.  Содержание договоров подряда.  <b>Разработка проекта производства работ.</b>  Исходные материалы проекта производства работ.  Состав и содержание проекта производства работ.  <b>Организация работ подготовительного периода.</b>  Особенности организации работ подготовительного периода.  Организация временной инфраструктуры строительной площадки.</p>
<b>Организация работ основного периода строительства</b>	<p><b>Механизация строительно-монтажных работ.</b>  Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ.  Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ.  <b>Доставка строительных грузов.</b>  Виды транспорта доставки строительных грузов.  Схемы организации движения автотранспортных средств.  <b>Управление качеством работ.</b>  Понятие качества работ. Управление качеством работ.  Виды контроля качества работ производства работ и материалов.  <b>Оперативно-диспетчерское управление.</b>  Понятие оперативно-диспетчерского управления.  Особенности функционирования оперативно-</p>

	диспетчерского управления.
<b>Основы мобильного строительства</b>	<p><b>Принципы мобильной строительной системы.</b>  Понятие мобильной строительной системы.  Основные принципы мобильной строительной системы.  <b>Классификация элементов мобильной строительной системы.</b>  Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе.  Классификация элементов мобильной строительной системы.  <b>Сфера деятельности мобильной системы.</b>  Структура сферы деятельности мобильной системы.  Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы.  <b>Структура работ пионерного периода</b>  Понятие пионерного периода.  Структура работ пионерного периода.</p>
<b>Управление строительным производством</b>	<p><b>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.</b>  Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций.  Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций.  <b>Принципы формирования структур управления.</b>  Характеристика структуры управления.  Типы структуры управления.  Распорядительная документация строительной организации.  <b>Организационные структуры управления.</b>  Понятие организационной структуры управления.  Особенности организационных структур.  <b>Организация труда рабочих.</b>  Особенности организации труда рабочих.  Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ.  Основы антитеррористической деятельности в строительной организации.  Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
<b>Саморегулирование в строительстве</b>	<p><b>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</b>  Понятие системы саморегулирования в строительстве.  Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.  <b>Органы управления саморегулируемых организаций.</b>  Структура саморегулируемых организаций.  Особенности управления саморегулируемыми организациями.  <b>Получение свидетельства о допуске к работам.</b>  Состав и содержание свидетельства о допуске к работам.  Порядок получения свидетельства о допуске к работам.  <b>Стандарты саморегулируемых организаций.</b>  Понятие стандарта саморегулируемой организации.  Стандартизация системы организации строительного производства.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

### 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.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	<b>Знает</b> законодательные, нормативно-технические и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии
	<b>Знает</b> виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для контроля и оценки качества продукции, процессов, работ
ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества и безопасности строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования при проведении процедуры сертификации
ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	<b>Знает</b> процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов и средств измерений (испытаний)
ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	<b>Знает</b> методы обработки прямых и косвенных измерений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)

	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений
ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> порядок идентификации и оценки качества продукции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям
ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	<b>Знает</b> порядок проведения сертификации продукции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения процедуры сертификации продукции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления документов по контролю качества и сертификации продукции
ОПК-7.7 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	<b>Знает</b> требования к системе менеджмента качества <b>Знает</b> порядок разработки системы менеджмента качества в организации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических, трудовых и финансовых ресурсах	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения материально-технических ресурсов для процессов (подпроцессов) в организации

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.</b>	<p><b>Тема: Метрология</b></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений.</i></p> <p><i>Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</i></p> <p><i>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</i></p> <p><i>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</i></p> <p><i>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и</i></p>

	сооружений.
<p><b>Техническое регулирование и управление качеством в строительстве</b></p>	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b>  <i>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</i>  <i>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС (ТР ТС).</i>  <i>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</i>  <i>Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Евразийском экономическом Союзе.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технической эксплуатации объектов строительства» является формирование компетенций обучающегося в области содержания, обслуживания и ремонта зданий различного функционального назначения, изучения норм и правил технической эксплуатации строительных объектов, представления об эксплуатационных мероприятиях и их влиянии на безопасность строительных объектов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска и выбора нормативных документов для решения основных задач по технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные правила технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.2 Составление перечня	<b>Знает</b> перечень основных мероприятий эксплуатационного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	<b>Знает</b> перечень основных эксплуатационных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графика работ по обеспечению безопасности при эксплуатации объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения физического износа объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений</b>	<b>Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений.</b> <i>Эксплуатация как вид градостроительной деятельности. Нормативная документация, устанавливающая требования к эксплуатации зданий и сооружений: кодексы, технические регламенты, своды правил, ведомственные документы, государственные стандарты. Эксплуатация строительного объекта как вид профессиональной деятельности: цель, основные задачи. Основная терминология в сфере технической эксплуатации зданий и сооружений. Параметры эксплуатационных качеств зданий и сооружений, эксплуатационно-технические характеристики. Рекомендуемые сроки службы и капитальность зданий и сооружений. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации как основа планирования эксплуатационных мероприятий.</i> <b>Процедура ввода в эксплуатацию строительного</b>



**объекта.**

Требования Градостроительного кодекса, СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов». Мероприятия по получению разрешения на ввод объекта строительства в эксплуатацию: участники, основные этапы, сроки. Предмет Госстройнадзора при приемке объекта строительства в эксплуатацию.

Техническая эксплуатационная документация.

Перечень эксплуатационной документации долговременного хранения и периодически заменяемой. Паспорта и декларации на объект эксплуатации. Инструкция по эксплуатации здания.

**Виды эксплуатационных мероприятий.**

Перечень технических и организационных мероприятий по эксплуатации зданий. Градостроительный кодекс РФ: требования к эксплуатации зданий и сооружений. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Основные задачи эксплуатационных мероприятий. Коррупционные риски в эксплуатационном процессе. Планирование и организация технической эксплуатации зданий и сооружений. Методы технической эксплуатации. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Надзор и контроль качества технической эксплуатации зданий и сооружений.

**Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.**

Понятие эксплуатационной безопасности. ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: требования безопасности к зданиям и сооружениям. Группы опасности на эксплуатируемом объекте. Комфортность как параметр эксплуатационных качеств объекта, характеризующий безопасные условия пребывания и проживания на объекте: характеристики среды эксплуатации, функциональная пригодность, благоустроенность зданий. Обеспечение требований доступности зданий для групп с ограниченными возможностями здоровья в процессе эксплуатации зданий. Перечень мероприятий для обеспечения безопасности пользования.

**Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.**

Требования механической безопасности. ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований механической безопасности в процессе эксплуатации. Требования пожарной безопасности. ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований противопожарной безопасности

	<p>в процессе эксплуатации. Требования энергоэффективности. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». СП «Тепловая защита зданий». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.</p>
<p><b>Технологии выполнения эксплуатационных процессов</b></p>	<p><b>Мероприятия эксплуатационного контроля.</b>  Перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния зданий и сооружений. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». Классификация осмотров. Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ». Перечень основных работ.  Оценка технического состояния зданий и сооружений.  Основная терминология: обследования и мониторинг технического состояния. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». СП «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Организация обследования эксплуатируемых зданий и сооружений. Инструментальное обследование. Категории технического состояния зданий и сооружений: классификация, порядок определения, алгоритм принятия решения по выбору эксплуатационных мероприятий.  <b>Методы оценки физического и морального износа.</b>  Основная терминология. Классификация износов эксплуатируемого объекта. Факторы возникновения износа зданий и сооружений. Методы определения физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий». «Методика определения физического износа гражданских зданий». Признаки износа.  <b>Текущий ремонт.</b>  Определение текущего ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых зданий и сооружений. Классификация текущих ремонтов. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений». Организация текущего ремонта. Состав работ. Условия приемки работ. Сроки устранения неисправностей при выполнении текущего ремонта.  <b>Капитальный ремонт.</b>  Определение капитального ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых объектов. Классификация капитальных ремонтов. СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Организация, планирование капитальных ремонтов. Состав работ.  <b>Контроль качества выполнения ремонтных работ.</b>  Условия приемки работ капитального ремонта. Виды и</p>

задачи производственного контроля качества ремонтных работ. Основные этапы оценки результатов ремонтных работ.

**Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории.**

Основные правила эксплуатации зданий и сооружений. МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Характерные повреждения, факторы воздействия, перечень основных работ при эксплуатации. Эксплуатация строительных конструкций: эксплуатация элементов заглубленной части зданий, несущих конструкций, ограждающих конструкций. Эксплуатация инженерных систем зданий. Санитарное содержание и уборка помещений различного функционального назначения. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания общего имущества многоквартирных домов». Эксплуатация прилегающей территории. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания придомовой территории, сбора и вывоза бытовых отходов».

**Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание.**

Классификация технического обслуживания. Задачи технического обслуживания. Диспетчерское и аварийное обслуживание в структуре эксплуатационного процесса. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги диспетчерского и аварийно-ремонтного обслуживания». Сезонное обслуживание: подготовка к отопительному периоду. Правила охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.29	Экономика отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экономика отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области экономики строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	<b>Знает</b> институты, в которых создаются условия для развития цифровой экономики: нормативное регулирование, образование, трудовые ресурсы. <b>Знает</b> основные инфраструктурные элементы цифровой экономики: информационная инфраструктура и информационная безопасность.
УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки	<b>Знает</b> основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида	<b>Знает</b> цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности
УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	<b>Знает</b> способы осуществления личного финансового и экономического планирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	<b>Знает</b> инструменты управления личными финансами
УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения	<b>Знает</b> сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций, и способы их снижения
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы решения задач профессиональной деятельности для описания основных экономических сведений по объекту или процессу профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)
ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных <b>Знает</b> методику определения стоимости строительно-монтажных работ, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности

### Содержание дисциплины

Наименование раздела	Тема и содержание
----------------------	-------------------

дисциплины	
<p><b>Инвестиционно-строительная деятельность</b></p>	<p><b>Тема 1.1. Роль и место строительной отрасли в системе национальной экономики</b>  Общая концепция национальной экономики. Субъекты национальной экономики и сущность экономических интересов. Совокупный национальный потенциал. Взаимосвязь и пропорции национальной экономики. Инфраструктурные отрасли. Макроэкономическая сбалансированность и развитие. Показатели национальной экономической безопасности.  Строительство как вид экономической деятельности. Организационно-экономические и технологические особенности капитального строительства и продукции отрасли. Основные формы производственно-экономических связей (специализация; концентрация; кооперация; комбинирование; интеграция). Исполнительные органы выработки и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Понятие и содержание экономики знаний. Цифровые технологии в современной экономике отрасли.</p> <p><b>Тема 1.2. Инвестиции как фактор экономического роста Экономическая сущность инвестиций.</b>  Классификация и формы инвестиций. Субъекты инвестиционно-строительной деятельности. Инвестиционная деятельность и государственное регулирование. Капитальные вложения в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Оценка структуры капитальных вложений. Научно-технический прогресс, понятие и виды инноваций. Проект как форма планирования. Понятие и сущность проектного анализа. Личное финансовое и экономическое планирование. Способы инвестирования, доступные физическим лицам. Инвестиционные риски при личном инвестировании.</p> <p><b>Тема 1.3. Экономика строительного проектирования</b>  Цели, задачи и этапы строительного проектирования. Состав разделов проектной документации. Система технико-экономических показателей проектируемых объектов капитального строительства. Понятие и принципы расчета экономического эффекта и эффективности. Оценка основных экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов</b>  Цель и задачи комплексной технико-экономической оценки целесообразности инвестиций в объекты строительства, реконструкции, технического перевооружения или модернизации. Связь проекта с федеральными, региональными и муниципальными целевыми программами. Значение, цель и задачи общественных слушаний и обсуждений проектов, планируемых к реализации.</p>

	<p><i>Основные принципы и показатели оценки эффективности проектов. Нормативно-законодательное регулирование.</i></p> <p><b>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</b></p> <p><i>Этапы ценообразования на строительную продукцию. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ. Состав и назначение сметной документации. Понятие сметно-нормативной базы определения стоимости строительных работ. Официальные информационные источники данных. Особенности определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности.</i></p>
<p><b>Ресурсы, затраты и результаты</b></p>	<p><b>Тема 2.1. Производственные, финансовые и нематериальные ресурсы</b></p> <p><i>Понятие производственных ресурсов. Состав и структура основных фондов. Их планирование и учет. Формирование и назначение амортизационного фонда. Оценка эффективности использования основных фондов.</i></p> <p><i>Понятие, состав и использование нематериальных активов. Состав и структура оборотных средств, оценка эффективности использования. Понятие финансов и состав финансовых ресурсов.</i></p> <p><b>Тема 2.2. Трудовые ресурсы.</b></p> <p><i>Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда и факторы роста. Формы и системы оплаты труда в строительстве.</i></p> <p><b>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность</b></p> <p><i>Экономические результаты деятельности. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.</i></p> <p><i>Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Налоги, их виды, функции.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.30	Введение в профессию
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Введение в профессию» является формирование компетенций обучающегося в области строительной профессии.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> этапы жизненного цикла строительных объектов</p> <p><b>Знает</b> задачи, решаемые с помощью цифровых технологий, на этапах жизненного цикла строительных объектов</p> <p><b>Знает</b> профессиональные задачи, решаемые специалистами-строителями и специалистами-геотехниками</p> <p><b>Знает</b> значение геотехники в жизни общества, её социально-экономическую роль, назначение и принципы работы геотехнических и подземных сооружений различного назначения</p> <p><b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов</p> <p><b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства</p> <p><b>Знает</b> термины и определения, используемые в геотехническом и подземном строительстве</p> <p><b>Знает</b> основные типы фундаментов</p> <p><b>Знает</b> принципы работы геотехнических и подземных сооружений различного назначения</p> <p><b>Знает</b> основные технические проблемы в геотехническом и подземном строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа задач и технических проблем геотехники на примере конкретного объекта геотехнического (подземного) строительства</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
---------------------------------	-------------------



<p style="text-align: center;"><b>Строительное дело</b></p>	<p><i>Строительные объекты: объекты капитального строительства, линейные объекты. Строительные объекты: здания, сооружения, инженерные системы. Понятия «здание» и «сооружение». Здания и сооружения повышенной ответственности. Виды зданий и сооружений по назначению.</i></p> <p><i>Задачи, решаемые строительной отраслью. Этапы жизненного цикла строительных объектов (проектирование, изыскания, строительство, эксплуатация, ремонт, реконструкция). Задачи, решаемые с помощью цифровых технологий, на этапах жизненного цикла строительных объектов.</i></p> <p><i>Этапы реализации строительных проектов. Специалисты, занятые в строительной отрасли. Объединения работодателей. Проектная подготовка в строительстве. Понятие «инжиниринг».</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Введение в подземное и геотехническое строительство</b></p>	<p><b>Классификация фундаментов</b></p> <p><i>Фундаменты мелко заложения и их классификация. Свайные фундаменты и сваи, их классификация. Фундаменты глубокого заложения и их классификация.</i></p> <p><b>Освоение подземного пространства, тенденции, предпосылки и ограничения.</b></p> <p><i>Закономерности и тенденции освоения подземного пространства. Предпосылки к размещению сооружений в подземном пространстве. Изолированность подземных сооружений. Постоянство температурного режима. Защищённость от стихийных бедствий, землетрясений и чрезвычайных техногенных воздействий. Преимущества при обеспечении безопасности подземных сооружений. Градостроительные преимущества использования подземного пространства. Ограничения на размещение сооружений в подземном пространстве. Психологические и физиологические аспекты. Необходимость защиты окружающей среды подземного пространства. Проблемы проектирования путей сообщения подземных сооружений с земной поверхностью.</i></p> <p><b>Классификации подземных сооружений</b></p> <p><i>Классификации подземных сооружений по социально-функциональному назначению. Классификации подземных сооружений по пространственно-планировочным характеристикам. Комплексные классификации подземных сооружений.</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Профессиональная деятельность в геотехническом и подземном строительстве</b></p>	<p><i>Задачи, решаемые специалистами-геотехниками.</i></p> <p><i>Изыскания для геотехнического и подземного строительства. Проектирование геотехнических и подземных сооружений. Программные комплексы используемые для расчетов геотехнических и подземных сооружений. Проектные и исследовательские организации в сфере геотехнического и подземного строительства.</i></p> <p><i>Строительство геотехнических и подземных сооружений. Технологии геотехнического и подземного строительства. Основные факторы негативного воздействия на основания и фундаменты в период эксплуатации. Основные причины аварий зданий и сооружений. Состав обследования. Этапы обследования. Требования предъявляемые к отчету по результатам обследования. Разработка мероприятий по результатам обследования оснований и фундаментов по</i></p>

	<p><i>восстановлению эксплуатационного ресурса конструкций и продлению срока безаварийной эксплуатации зданий и сооружений. Принципы обеспечения безопасности взаимосвязанной геотехнической системы «основание-сооружение-окружающая среда»</i></p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	328 академических часов	

### 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.

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

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1. Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы,

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности
УК-7.2. Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)
УК-7.3. Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и проведения соревнования по избранному виду спорта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
УК-7.4. Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения организационных форм, средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения производственной гимнастики

### Содержание дисциплины

Практические занятия для обучающихся в основной и подготовительной группах

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общая, специальная,</b>	<i>Правила техники безопасности на занятиях по физической</i>

<p><b>профессионально- прикладная физическая подготовка</b></p>	<p>культуре и спорту.  <b>Легкая атлетика.</b> 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 виражу, эстафетному бегу.  <b>ОФП, СФП, ППФП</b> 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).  Простейшие методики самооценки утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции. 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.  Составление комплексов упражнений (различные виды и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики).  <b>Лыжная подготовка.</b> 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>
<p><b>Специализация (избранный вид спорта)</b></p>	<p>Общие положения техники безопасности при 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.  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
Общая, специальная,	Правила техники безопасности на занятиях по физической

<p><b>профессионально- прикладная физическая подготовка</b></p>	<p>культуре и спорту.  <b>Легкая атлетика:</b> 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, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. 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.  <b>Подвижные игры</b> 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.  <b>Лыжная подготовка.</b> Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.</p>
<p><b>Профилактическая оздоровительная гимнастика</b></p>	<p>Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося. 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.  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 функциональной подготовленности (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
<p><b>Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка</b></p>	<p><i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</i></p> <p><i><b>Легкая атлетика:</b> ходьба, бег и их разновидности. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. 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.</i></p> <p><i><b>Подвижные игры</b> и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий.</i></p> <p><i><b>Скандинавская ходьба</b></i></p>
<p><b>Профилактическая оздоровительная гимнастика</b></p>	<p><i><b>Лечебная физическая культура.</b> Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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).</i></p> <p><i>Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга.</i></p> <p><i>Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося.</i></p> <p><i>Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья.</i></p> <p><i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Сопротивление материалов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является углубление уровня компетенций обучающегося в области освоения методов расчета конструкций и элементов конструкций промышленного, гражданского строительства и строительства объектов энергетики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.3 Составление расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции	<p><b>Знать</b> основные параметры элементов строительных конструкций.</p> <p><b>Знать</b> основные положения, гипотезы сопротивления материалов, теории упругости, теории тонких пластин.</p> <p><b>Знать</b> основные соотношения трехмерной задачи теории упругости.</p> <p><b>Знать</b> основные соотношения плоской задачи теории упругости.</p> <p><b>Иметь навыки (начального уровня):</b> определять главные напряжения при трехосном и двухосном напряженном состояниях.</p> <p><b>Иметь навыки (основного уровня):</b> владеть навыками постановки граничных условий в прямоугольных и круглых пластинах.</p>
ПК-7.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<p><b>Знать</b> нормативные значения основных видов нагрузок.</p> <p><b>Иметь навыки (начального уровня):</b> устанавливать последовательности передачи нагрузок от одного элемента к другому.</p> <p><b>Иметь навыки (основного уровня):</b> владеть способами определения реакций в местах закрепления конструктивных элементов.</p>
ПК-7.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<p><b>Знать</b> требования к конструкциям зданий и сооружений и их элементов (условия прочности, жесткости, устойчивости).</p> <p><b>Знать</b> методы расчета статически неопределимых балок и балок на упругом основании.</p> <p><b>Иметь навыки (начального уровня):</b> выбирать расчетные</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>схемы элементов строительных конструкций.  <b>Иметь навыки (основного уровня):</b> владеть навыками определения характера деформаций элементов строительных конструкций.</p>
<p>ПК-7.7 Выполнение расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой</p>	<p><b>Знать</b> основные коэффициенты запаса прочности при расчете по первой и второй группе предельных состояний.  <b>Знать</b> методы определения линейных и угловых перемещений в балках и рамах при изгибе.  <b>Знать</b> методы расчета стержней при сложном сопротивлении.  <b>Знать</b> методы расчета при продольном и продольно-поперечном изгибе.  <b>Знать</b> основы теории тонкостенных стержней открытого профиля.  <b>Знать</b> методы расчета тонких прямоугольных и круглых пластин.  <b>Знать</b> основы теории расчета на действие динамических нагрузок.  <b>Иметь навыки (начального уровня):</b> определение нормальных напряжений в случаях сложного сопротивления.  <b>Иметь навыки (основного уровня):</b> владеть навыками использования теорий прочности.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе.</b></p>	<p><i>Изогнутая ось балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки второго порядка. Граничные условия. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки четвертого порядка. Метод начальных параметров.</i></p>
<p><b>Расчет статически неопределимых балок и балок на упругом основании.</b></p>	<p><i>Основы метода сил. Расчет балок на упругом основании, гипотезы. Модели оснований. Бесконечно длинные балки.</i></p>
<p><b>Теории прочности. Сложное сопротивление стержней.</b></p>	<p><i>Теории прочности. Плоский и пространственный кривой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие стержня. Общий случай сложного сопротивления. Применение теорий прочности.</i></p>
<p><b>Продольный и продольно-поперечный изгиб стержней.</b></p>	<p><i>Дифференциальное уравнение продольного изгиба. Формула Эйлера для определения критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня. Приближенное решение. Условие прочности.</i></p>
<p><b>Основные понятия о расчете тонкостенных стержней открытого профиля.</b></p>	<p><i>Свободное и стесненное кручение стержня. Секториальные геометрические характеристики сечений. Центр изгиба. Определение внутренних усилий, нормальных и касательных напряжений в сечении стержня.</i></p>
<p><b>Понятия о пространственном и плоском напряженном и деформированном состояниях в точке тела.</b></p>	<p><i>Дифференциальные уравнения равновесия. Тензор напряжений. Напряжения на наклонной площадке. Главные площадки и главные напряжения. Геометрические соотношения Коши. Уравнения неразрывности Сен-Венана. Физические соотношения: закон Гука. Способы решения</i></p>

	<i>задачи теории упругости.</i>
<b>Плоская задача теории упругости в декартовой и полярной системах координат</b>	<i>Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Постановка плоской задачи теории упругости в напряжениях. Функция напряжений. Общие уравнения плоской задачи в полярных координатах.</i>
<b>Изгиб тонких прямоугольных и круглых пластин.</b>	<i>Гипотезы теории тонких пластин. Перемещения, деформации и напряжения. Эюры нормальных и касательных напряжений. Уравнение Софи Жермен. Граничные условия на контуре прямоугольной пластины. Основные соотношения изгиба круглых пластин. Выражения внутренних усилий через функцию прогибов. Осесимметричный изгиб пластин.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Средства механизации строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Средства механизации строительства» является формирование компетенций обучающегося в области механизации строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выбор оборудования, реализующего аддитивные технологии	<p>Знает основы устройства средств механизации строительства</p> <p>Знает технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства</p> <p>Знает методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта, реализующего в том числе аддитивные технологии</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки производительности основных видов средств механизации строительства</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства</b>	<p><i>Классификация и основы устройств средств механизации строительства.</i></p> <p><i>Классификация строительных процессов и работ. Общая классификация средств механизации строительства. Основные мировые производители средств механизации строительства. Структурная схема средств механизации строительства и её функциональные части.</i></p> <p><i>Силовые установки средств механизации строительства. Основные типы, сравнение и их применение.</i></p> <p><i>Трансмиссии средств механизации строительства.</i></p>

	<p><i>Основные типы, сравнение и их применение.</i>  <i>Ходовое оборудование средств механизации строительства. Основные типы, сравнение и их применение.</i>  <i>Системы управления средств механизации строительства. Основные типы, сравнение и их применение.</i>  <u><i>Основные характеристики и расчет средств механизации строительства.</i></u>  <i>Основные виды исполнений средств механизации строительства, их функциональная и конструктивная реализация. Понятия и характеристики: двигателя; трансмиссии, системы управления, а также рабочего и ходового оборудования.</i>  <i>Основы теорий расчётов: рабочих процессов; привода средств механизации строительства, включая тяговую динамику; производительности.</i></p>
<p><b>Подъёмно-транспортные машины</b></p>	<p><u><i>Простейшие грузоподъёмные машины и краны стреловые.</i></u>  <i>Место и роль в современном строительном производстве. Домкраты, лебёдки, тали.</i>  <i>Краны стреловые. Гусеничные краны стреловые. Краны с телескопической стрелой на пневмоколесном специасси.</i>  <u><i>Краны башенные и пролётного типа.</i></u>  <i>Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Устойчивость кранов. Расчёт производительности кранов. Краны пролётного типа. Мостовые, козловые и кабельные краны. Применение при строительстве подземных сооружений. Зона обслуживания кранов пролётного типа и её определение.</i></p>
<p><b>Машины для земляных работ</b></p>	<p><u><i>Разработка грунта.</i></u>  <i>Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Виды рабочего оборудования. Задачи, решаемые системами автоматики. Машины для подготовительных и вспомогательных работ. Навесные рыхлители на тракторах, кусторезы и корчеватели.</i>  <u><i>Экскаватор.</i></u>  <i>Экскаваторы одноковшовые. Классификация. Рабочий процесс. Рабочее оборудование. Экскаваторы с уменьшенным рабочим органом. Основные мировые производители. Расчёт производительности экскаваторов одноковшовых.</i>  <i>Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Классификация. Расчёт производительности.</i>  <u><i>Землеройно-транспортные машины.</i></u>  <i>Бульдозеры. Классификация. Основные типы рабочих органов. Расчёт производительности.</i>  <i>Грейдеры и их роль при производстве земляных работ. Основные типы. Расчёт производительности.</i>  <i>Скреперы. Область применения. Классификация. Необходимость в тракторе-толкаче. Расчёт производительности.</i>  <i>Применение робототехнических комплексов и технологий беспроводной связи в землеройно-транспортных машинах.</i></p>
<p><b>Машины и оборудование для буровых и свайных работ</b></p>	<p><u><i>Машины и оборудование для буровых и свайных работ.</i></u>  <i>Буровые работы при производстве взрывных и свайных работ. Основные методы бурения. Методы погружения</i></p>

	<p><i>готовых свай. Копровые агрегаты. Молоты для ударного погружения свай. Гидромолоты одиночного и двойного действия. Вибропогружатели. Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций.</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Основания и фундаменты зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты зданий и сооружений энергетики» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных знаний, умений и навыков оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки; обучить методам расчета, проектирования, возведения и эксплуатации оснований и фундаментов в различных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает базы для поиска информации. Знает опыт строительства объектов указанного направления. Имеет навыки (основного уровня) по применению опыта строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению.
ПК-4.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	Знает нормативную базу по основному профилю. Знает устанавливаемые требования к проектам энергетики и нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) по поиску нормативно-технической литературы.
ПК-4.6. Оценка влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает влияющие факторы условий площадки. Знает оценки влияния. Имеет навыки (основного уровня) применения технических решений в зависимости от инженерно-геологических условий площадки.
ПК-4.7. Оценка влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства на технические решения подземного сооружения (конструкции)	Знает конструктивные особенности объектов. Знает технические решения подземного сооружения. Имеет навыки (основного уровня) выполнения оценки влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства на технические решения подземного сооружения (конструкции).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.8. Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов	Знает нормативные требования к конструкциям. Знает устанавливаемые требования к проектам энергетики и нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) оценке соответствия с нормативно-технической литературой.
ПК-5.4. Выбор способа выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям	Знает способы выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям. Знает разницу по инженерно-геотехническим изысканиям. Имеет навыки (основного уровня) составить программу изысканий.
ПК-6.1. Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает структуру технического задания. Знает структуру проектной и рабочей документации. Имеет навыки (начального уровня) по составлению технического задания.
ПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает перечень исходных данных для проектирования. Знает нормативную базу по основному профилю. Имеет навыки (начального уровня) по выбору исходных данных.
ПК-6.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает нормативные требования к конструкциям. Знает структуру проектной и рабочей документации. Имеет навыки (основного уровня) применения нормативных документов к проектным решениям.
ПК-6.4. Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	Знает влияющие факторы условий площадки. Знает оценки влияния. Имеет навыки (основного уровня) применения технических решений в зависимости от инженерно-геологических условий площадки.
ПК-6.6. Выбор компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает компоновочные схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства. Знает разницу в компоновочных схемах. Имеет навыки (основного уровня) выбора компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.7. Выбор типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает конструктивные схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства. Знает разницу в конструктивных схемах. Имеет навыки (начального уровня) выбора компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.8. Назначение геометрических размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции	Знает основные геометрические размеры объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства. Знает основные элементы строительной конструкции. Имеет навыки (начального уровня) назначения размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции.
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства. Знает прикладное программное обеспечение для оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (основного уровня) по оформлению текстовой и графической части проекта объекта строительства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.10. Выбор технологии производства строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает современные технологии в строительстве. Знает международный опыт строительства. Имеет навыки (начального уровня) по выбору технологии производства строительных работ.
ПК-6.11. Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (основного уровня) по выполнению нормоконтроля оформления проектной документации.
ПК-6.12. Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (начального уровня) по выполнению нормоконтроля оформления проектной документации.
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению результатов проектирования. Знает требования к защите результатов проектирования. Имеет навыки (основного уровня) по представлению и защите результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-7.1. Выбор нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает нормативные документы для выполнения расчетов. Знает правила оформления результатов расчета. Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства.
ПК-7.3. Составление расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции	Знает правила составления расчетной схемы. Знает принципы назначения нагрузжений. Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции.
ПК-7.4. Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает перечень нагрузок на элементы схемы. Знает правила назначения расчтчных сочетаний нагрузок. Имеет навыки (основного уровня) сбора и расчёта нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли.
ПК-7.5. Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает методики выполнения расчетного обоснования. Имеет навыки (основного уровня) выбора методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли.
ПК-7.7. Выполнение расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой	Знает методики расчета. Знает оценки прочности строительных конструкций. Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчётов и оценки прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой
ПК-7.8. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовоой отрасли и его	Знает условия устойчивости. Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчётов и оценки общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовоой отрасли и его основания в



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
основания в соответствии с установленной методикой	соответствии с установленной методикой
ПК-7.9. Выполнение расчётов дренажных систем подземного сооружения (конструкции) в соответствии с выбранной методикой	Знает методы расчетов дренажей. Знает виды дренажей. Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчётов дренажных систем подземного сооружения (конструкции) в соответствии с выбранной методикой.
ПК-7.12. Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте энергетики / объекте нефтегазовой отрасли	Знает производительность строительных машин и оборудования. Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте энергетики / объекте нефтегазовой отрасли
ПК-7.13. Представление и защита результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению результатов проектирования. Знает требования к защите результатов проектирования. Имеет навыки (основного уровня) представления и защиты результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.14. Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства	Знает производительность строительных машин и оборудования. Имеет навыки (начального уровня) выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства
ПК-8.1. Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	Знает перечень строительных работ. Знает последовательность выполнения строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) составления перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения
ПК-8.2. Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительно-монтажных работ	Знает современные технологии в строительстве. Знает международный опыт строительства. Имеет навыки (начального уровня) по выбору технологии производства строительных работ.
ПК-8.3. Разработка технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает структуру технологической карты. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.4. Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает перечень подготовительных работ. Имеет навыки (начального уровня) составления плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-8.5. Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает методы определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.6. Определение требований к	Знает требования к подрядной организации для ведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) определения требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.7. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает мероприятия строительного контроля на объекте строительства. Имеет навыки (начального уровня) составления плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-8.8. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) контроля за соблюдением норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-9.4. Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов	Знает требования к проектной документации. Знает нормативную базу по основному профилю. Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов.
ПК-10.3. Назначение геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает основные геометрические размеры объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства. Знает основные элементы строительной конструкции. Имеет навыки (начального уровня) назначения геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.4. Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства. Знает прикладное программное обеспечение для оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (основного уровня) оформления элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования
ПК-10.5. Разработка проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает современные технологии в строительстве. Знает международный опыт строительства. Имеет навыки (начального уровня) по разработке проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Фундаменты и специальные виды подземных сооружений объектов энергетики	- Свойства грунтов и инженерно-геологические изыскания в энергетическом строительстве. - Выбор типа оснований и фундаментов. Общие положения. - Конструкции фундаментов мелкого заложения, используемые в энергетическом строительстве.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструкции свайных фундаментов, используемые в энергетическом строительстве.</li> <li>- Конструкции фундаментов динамических машин, используемые в энергетике.</li> <li>- Специальные виды ограждений котлованов и подземных сооружений применяемые в энергетическом строительстве.</li> <li>- Сейсмические ограничения в части конструкций подземных частей зданий и сооружений объектов энергетики.</li> </ul>
2	<p>Особые технологии возведения фундаментов, применяемые для объектов энергетики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектирование котлованов.</li> <li>- Методы возведения фундаментов мелкого заложения, используемые в энергетическом строительстве, для специальных сооружений (главные корпуса, дымовые трубы, градирни).</li> <li>- Методы возведения свайных фундаментов, используемые в энергетическом строительстве, включая методы усиления основания (на примере Курской АЭС-2).</li> <li>- Специальные методы возведения инженерных сооружений с использованием ограждений котлованов (опускной колодец, шпунты типа «Ларсен» и т.д.).</li> <li>- Подпорные стены. Противофильтрационные завесы. Водопонижение.</li> </ul>
3	<p>Расчет оснований и фундаментов объектов энергетики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие принципы расчета оснований и фундаментов мелкого заложения.</li> <li>- Общие принципы расчета оснований и свайных фундаментов.</li> <li>- Общие принципы проектирования фундаментов динамических машин.</li> </ul>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Строительная механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	7 з.е. (252 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Строительная механика» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.3 Составление расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции	<b>Знает основные приемы</b> , используемые для составления расчетных схем работы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли с целью обеспечения прочности, устойчивости как сооружения в целом, так и отдельных его отдельных элементов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа исходных данных (задание на проектирование, инженерные изыскания, чертежи с планами, разрезами и фасадами, технологические решения) для формирования расчетной схемы с целью выполнения расчётного обоснования проектных решений сооружений (их строительной части) энергетики и нефтегазовой отрасли.
ПК-7.5 . Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли Выполнение расчётов строительной конструкции с помощью программных комплексов на статические и динамические нагрузки	<b>Знает</b> классические методы расчета статически неопределимых систем на внешнюю нагрузку, тепловое воздействие, кинематическое смещение опор, динамические нагрузки, а также их устойчивого положения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных программных комплексов для расчета статически неопределимых систем на внешнюю нагрузку, тепловое воздействие, кинематическое смещение опор, динамические нагрузки и на устойчивость.
ПК-7.7 Выполнение расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<b>Умеет</b> использовать основные методы строительной механики для расчета строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли на различные виды нагрузок. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа и графической

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	визуализации полученных результатов для оценки прочности конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли при действии статических, динамических нагрузок, теплового воздействия и кинематической осадки опор.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Кинематический анализ расчетных схем. Расчет трёхшарнирных рам и рам с затяжкой. Многопролетные системы: балки и рамы. Арки.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и задачи строительной механики. Понятие о расчетной схеме сооружения.</li> <li>2. Кинематический анализ расчетных схем.</li> <li>3. Расчет простых однопролетных балок, консольных балок, построение эпюр внутренних усилий.</li> <li>4. Расчет рам, построение эпюр внутренних усилий.</li> <li>5. Последовательность расчета трёхшарнирных рам, построение эпюр внутренних усилий.</li> <li>6. Последовательность расчета рам с затяжкой, построение эпюр внутренних усилий.</li> <li>7. Классификация многопролетных систем (балки, рамы и пр.) Расчет многопролетных балок, формирование поэтажных схем, последовательность расчета, построение эпюр внутренних усилий.</li> <li>8. Расчет арок и арок с затяжкой.</li> </ol>
<b>Определение перемещений в статически определимых системах от силового, теплового и кинематического воздействия с использованием формулы Мора</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоремы об упругих системах</li> <li>2. Универсальная формула Мора, ее применение для определения перемещений в статически определимых системах- в распорных системах, многопролетных балках и рамах от внешней нагрузки.</li> <li>3. Правила перемножения эпюр: правило Верещагина, формула перемножения трапеций, формула Симпсона.</li> <li>4. Определение перемещений от силового, теплового воздействия и смещения опор.</li> </ol>
<b>Расчет статически неопределимых систем методом сил.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статические неопределимые системы. Свойства, степень статической неопределимости, выбор основной системы.</li> <li>2. Алгоритм расчета Методом сил. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и их проверка. Построение окончательных эпюр, проверки расчета.</li> <li>3. Пример расчета Методом сил на силовое воздействие.</li> <li>4. Учет симметрии при расчете Методом сил. Расчет симметричной системы на силовое воздействие</li> <li>5. Расчет Методом сил на тепловое воздействие.</li> <li>6. Расчет Методом сил на кинематическое воздействие.</li> <li>7. Определение перемещений в статически неопределимых системах от силового воздействия.</li> <li>8. Определение перемещений в статически неопределимых системах от теплового и кинематического воздействия.</li> </ol>
<b>Линии влияния в статически определимых системах.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статический и кинематический методы построения линий влияния. Линии влияния в однопролетных балках.</li> <li>2. Линии влияния в многопролетных балках.</li> <li>3. Линии влияния в арках. Линии влияния в фермах</li> </ol>

<p><b>Расчет статически неопределимых систем методом перемещений</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степень кинематической неопределимости при расчете методом перемещений. Основная система.</li> <li>2. Алгоритм Метода перемещений. Построение единичных и грузовых эпюр в основной системе. Канонические уравнения метода перемещений. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и их проверка. Построение окончательных эпюр, проверки расчета.</li> <li>3. Расчет симметричных систем Методом перемещений</li> <li>4. Расчет Методом перемещений на тепловое воздействие.</li> <li>5. Расчет Методом перемещений на кинематическое воздействие.</li> </ol>
<p><b>Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод перемещений).</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчета стержневых систем матричным методом перемещений. Неизвестные и внешние силы, внутренние усилия и деформации. Приведение внешних воздействий к узловой нагрузке. Матрица внешних сил.</li> <li>2. Три стороны задачи расчета стержневых систем. Уравнения равновесия. Статическая матрица. Связь деформаций и перемещений. Деформационная матрица. Принцип двойственности статических и геометрических уравнений. Закон Гука. Матрица податливости и матрица внутренней жесткости элемента и совокупности элементов.</li> <li>3. Расчетные формулы метода перемещений в матричной форме. Матрица внешней жесткости. Определение неизвестных, построение окончательной эпюры моментов и ее проверки.</li> </ol>
<p><b>Метод конечных элементов расчета конструкций.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы расчета конструкций с помощью электронно-вычислительных машин. Идея метода конечных элементов. Расчет стержневых систем методом конечных элементов. Матрица жесткости элемента и совокупности элементов. Определение усилий в элементах.</li> </ol>
<p><b>Колебания систем с конечным числом степеней свободы.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамические нагрузки, принцип Даламбера, степень свободы в динамике. Уравнение движения системы с одной степенью свободы и его решение. Период и круговая частота свободных колебаний.</li> <li>2. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при вибрационной нагрузке. Определение амплитуды вынужденных колебаний и максимальных значений внутренних усилий. Динамический коэффициент.</li> <li>3. Свободные колебания системы с конечным числом динамических степеней свободы. Определение частот и форм собственных колебаний. Проверка ортогональности собственных форм.</li> <li>4. Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы при вибрационной нагрузке. Определение максимальных значений инерционных сил. Построение динамической эпюры моментов.</li> </ol>
<p><b>Устойчивость упругих систем.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды потери устойчивости, степень свободы, методы решения. Устойчивость упругих стержней (статический и энергетический методы).</li> <li>2. Дифференциальное уравнение сжато-изогнутого стержня и его решение методом начальных параметров. Табличные эпюры метода перемещений для сжатоизогнутых стержней. Расчет балок и рам на устойчивость методом перемещений.</li> </ol>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Инженерные системы, оборудование, безопасность объектов энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «*Инженерные системы, оборудование, безопасность объектов энергетики*» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования зданий и сооружений, строительства и эксплуатации объектов тепловой и атомной энергетики и нефтегазовой отрасли.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2. Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению	<p><b>Знает</b> простейшие технологические схемы объектов тепловой и атомной энергетики, и как данное оборудование размещается на генеральном плане электрической станции (в каких зданиях и сооружениях).</p> <p><b>Знает</b> простейшие технологические схемы нефтегазового хозяйства, и как данное оборудование размещается на генеральном плане объекта (в каких зданиях и сооружениях).</p>
ПК-4.3. Составление принципиальных схем работы объектов энергетики и нефтегазового хозяйства, выявление физических процессов, лежащих в основе их работы	<p><b>Знает</b> простейшие технологические схемы объектов тепловой и атомной энергетики, и как данное оборудование размещается на генеральном плане электрической станции (в каких зданиях и сооружениях).</p> <p><b>Знает</b> основные физические процессы работы объектов энергетики.</p> <p><b>Знает</b> простейшие технологические схемы нефтегазового хозяйства, и как данное оборудование размещается на генеральном плане объекта (в каких зданиях и сооружениях).</p> <p><b>Знает</b> основные физические процессы работы объектов нефтегазового хозяйства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению простейших технологических схем объектов тепловой и атомной энергетики, в части размещения оборудования (его функциональная связь).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению простейших технологических схем объектов нефтегазового</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	хозяйства, в части размещения оборудования (его функциональная связь).
<b>ПК-4.4.</b> Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> общее нормативно-правовое регулирование в области строительства в соответствии с ФЗ-184, ФЗ-190 и ФЗ-384. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативных документов при проектировании объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.
<b>ПК-4.5.</b> Оценка условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой	<b>Знает</b> основные виды воздействий объектов энергетики и нефтегазового хозяйства на окружающую среду в эксплуатационный, ремонтный и аварийные периоды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке снижения основных видов воздействий объектов энергетики и нефтегазового хозяйства на окружающую среду.
<b>ПК-6.2.</b> Выбор исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> состав проекта для объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору исходных данных для проектирования объектов энергетики и нефтегазового хозяйства (на примере отдельного сооружения в составе комплекса объекта объектов энергетики или нефтегазового хозяйства).
<b>ПК-6.3.</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> особенности нормативно-правового регулирования строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативных документов при проектировании объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.
<b>ПК-6.5.</b> Составление структурной и технологической схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> простейшие технологические схемы объектов тепловой и атомной энергетики, и как данное оборудование размещается на генеральном плане электрической станции (в каких зданиях и сооружениях). <b>Знает</b> простейшие технологические схемы нефтегазового хозяйства, и как данное оборудование размещается на генеральном плане объекта (в каких зданиях и сооружениях). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению простейших технологических схем объектов тепловой и атомной энергетики, в части размещения оборудования (его функциональная связь). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению простейших технологических схем объектов нефтегазового хозяйства, в части размещения оборудования (его функциональная связь).
<b>ПК-6.9.</b> Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> как оформляются текстовая и графическая части проекта для объектов энергетики и нефтегазового хозяйства (в соответствии с какими документами нормоконтроля), в т.ч. при использовании прикладного программного обеспечения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической частей проекта (в соответствии с документами нормоконтроля) для объектов энергетики и нефтегазовой отрасли (на примере отдельного сооружения в составе комплекса объекта объектов энергетики или нефтегазового хозяйства), в т.ч. при использовании



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	прикладного программного обеспечения.
<p><b>ПК-6.11.</b> Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование</p>	<p><b>Знает</b> особенности нормативно-правового регулирования строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</p> <p><b>Знает</b> каким образом и какими методами производится соотнесение частей проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли с требованиями нормативно-технических документов и техническим заданием.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативных документов при проектировании объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соотнесение частей проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли с требованиями нормативно-технических документов и требованиями задания (на примере отдельного сооружения в составе комплекса объекта объектов энергетики или нефтегазового хозяйства).</p>
<p><b>ПК-6.13.</b> Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> способы представления и защита результатов проектирования для объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представлению и защите результатов проектирования для объектов энергетики и нефтегазовой отрасли (на примере отдельного сооружения в составе комплекса объекта объектов энергетики или нефтегазового хозяйства).</p>
<p><b>ПК-7.6.</b> Определение основных параметров технологического оборудования объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основные параметры (их перечень и показатели) для основного технологического оборудования объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору основных параметров (перечень и показатели) для основного технологического оборудования объектов энергетики и нефтегазовой отрасли (на примере отдельного сооружения в составе комплекса объекта объектов энергетики или нефтегазового хозяйства).</p>
<p><b>ПК-9.4.</b> Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов</p>	<p><b>Знает</b> особенности нормативно-правового регулирования строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</p> <p><b>Знает</b> каким образом и какими методами производится соотнесение частей проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли с требованиями нормативно-технических документов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативных документов при проектировании объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соотнесение частей проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли с требованиями нормативно-технических документов (на примере отдельного объекта в составе комплекса объекта объектов энергетики или нефтегазового хозяйства).</p>

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Физические основы получения энергии на объектах энергетики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Физические основы получения электрической и тепловой энергии на ТЭС. Виды топлива.</li> <li>- Физические основы получения электрической и тепловой энергии на АЭС (деление, ядерная реакция, самоподдерживающаяся ядерная реакция). Виды топлива.</li> </ul>
<b>Паросиловое, котельное оборудование и реакторные установки объектов энергетики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативно-правовое регулирование и состав проектов объектов энергетики в общем виде.</li> <li>- Паросиловое оборудование ТЭС, АЭС. Классификация, устройство. Устройство и принцип действия.</li> <li>- Котельное оборудование ТЭС. Классификация. Устройство и принцип действия.</li> <li>- Реакторные установки АЭС (на примере реакторов ВВЭР-1200 и БН-600 (или БН-800)). Общая классификация. Устройство и принцип действия (включая принципы управления).</li> </ul>
<b>Технологии, схемы и оборудование подсобно-производственных и вспомогательных систем ТЭС и АЭС. Системы технологической безопасности.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Принципиальная технологическая схема КЭС. Особенности ТЭЦ.</li> <li>- Принципиальная технологическая схема ГТУ и ПГУ.</li> <li>- Принципиальная технологическая схема АЭС (КЭС), с реакторами ВВЭР, уран-графитовыми реакторами и БН.</li> <li>- Принципиальные технологические схемы системы технического водоснабжения ТЭС и АЭС.</li> <li>- Принципиальные технологические схемы топливного хозяйства ТЭС.</li> <li>- Принципиальные технологические схемы электрохозяйства ТЭС и АЭС.</li> </ul>
<b>Физические основы работы оборудования нефтегазовой отрасли.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Химический состав нефти и ее энергетические характеристики.</li> <li>- Технологические схемы переработки нефти.</li> <li>- Классификация горючих газов, состав и энергетические характеристики газообразного топлива.</li> <li>- Технологические схемы добычи, транспортировки, очистки и одоризации газа.</li> <li>- Технологические схемы городских сетей газоснабжения.</li> </ul>
<b>Основное технологическое оборудование нефтегазовой отрасли</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оборудование и коммуникации объектов добычи и транспортирования нефти.</li> <li>- Оборудование и коммуникации нефтеперерабатывающих заводов.</li> <li>- Классификация, оборудование и материалы газопроводов.</li> <li>- Оборудование газорегуляторных пунктов</li> </ul>
<b>Экологическая, химическая, технологическая, ядерная и радиационная безопасность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды воздействий объектов тепловой энергетики на окружающую среду. Методика расчета высоты дымовой трубы ТЭС и оценка санитарно-защитной зоны.</li> </ul>

	<p><i>- Радиационная безопасность АЭС. Дозы, Мощность доз. Зональная планировка на ситуационном, генеральном плане и зданий и сооружений АЭС.</i></p> <p><i>- Состав декларации промышленной безопасности. Основные методы расчета рисков.</i></p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Архитектурно-строительные решения объектов энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е. (288 академических часов)	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Архитектурно-строительные решения объектов энергетики» является формирование компетенций обучающегося в области объемно планировочных и архитектурно-строительных решений объектов тепловой и атомной энергетики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению. Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
ПК-4.2 Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению	Знает классификацию объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению Имеет навыки (начального уровня) классификации объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению
ПК-4.3 Составление принципиальных схем работы объектов энергетики и нефтегазового хозяйства, выявление физических процессов, лежащих в основе их работы	Знает принципиальных схем работы объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) составления принципиальных схем работы объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих	Знает нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	нефтегазового хозяйства Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
ПК-4.8 Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов	Знает методики оценки соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает состав технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает методики выбора исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.5 Составление структурной и технологической схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает порядок составления структурной и технологической схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) составления структурной и технологической схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.6 Выбор компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает основные компоновочные схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) выбора компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.7 Выбор типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает типы объектов энергетики / нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) выбора типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.8 Назначение геометрических размеров объекта энергетики / объекта	Имеет навыки (основного уровня) назначения геометрических размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции	конструкции
ПК-6.9 Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает требования к оформлению текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) оформления текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-6.11 Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	Знает требования нормативно-технических документов и состав задания на проектирование. Имеет навыки (основного уровня) проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование
ПК-6.12 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования нормоконтроля при оформлении проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-6.13 Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает порядок представления и защиты результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) представления и защиты результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-7.1 Выбор нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-7.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает порядок расчёта нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) сбора и расчёта нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой	Знает методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отрасли	зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.6 Определение основных параметров технологического оборудования объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает основные параметры технологического оборудования объектов энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) определения основных параметров технологического оборудования объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.11 Оценка безопасности объёмно-планировочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования безопасности объёмно-планировочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) оценки безопасности объёмно-планировочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-9.1 Оценка комплектности проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает требования к комплектности проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) оценки комплектности проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-9.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает состав нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-9.3 Выбор методики проведения экспертизы	Знает методики проведения экспертизы. Имеет навыки (начального уровня) выбора методики проведения экспертизы
ПК-9.4 Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов	Знает методы оценки соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов. Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
ПК-9.5 Составление проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает состав заключения по результатам экспертизы проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) составления проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-10.1 Составление плана работ по проектированию	Знает порядок подготовки плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) составления плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.2 Выбор объемно-планировочного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает типовые объемно-планировочные решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) выбора объемно-планировочного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.3 Назначение геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает логику формообразования структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) назначения геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.4 Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	Знает правила оформления элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) оформления элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
Ситуационные планы ТЭС и АЭС	<i>Паротурбинные электростанции на органическом и ядерном топливе. Технологические схемы КЭС, ТЭЦ, КПД, способы отпуска горячей воды. Принципиальные тепловые и технологические схемы АЭС. Особенности компоновки основного и вспомогательного технологического оборудования ТЭС, АЭС.</i>
Ситуационные планы объектов нефтегазовой отрасли	<i>Топливное хозяйство: Схемы и оборудование угольного топливного хозяйства. Золошлакоудаление: Классификация систем золоудаления. Схемы, особенности систем золошлакоудаления, оборудование. Компоновка систем. Техническое водоснабжение: Классификация систем техводоснабжения используемых на ТЭС и АЭС. Основное оборудование и системы технического водоснабжения станций, сравнительные преимущества и недостатки. Системы дымо-газоудаления: Основное оборудование, системы.</i>



	<i>Электрохозяйство ТЭС, АЭС. Специфичные объекты компоуемые на площадках АЭС – спецкорпус и т.д.</i>
<b>Генеральные планы промплощадок ТЭС и АЭС</b>	<i>Технологическая схема ТЭС и АЭС её влияние на компоновку площадки. Группы требований к компоновкам площадок ТЭС, АЭС.</i>
<b>Генеральные планы промплощадок объектов нефтегазовой отрасли</b>	<i>Способы доставки топлива. Технологическая схема. Мазутные и газовые топливные хозяйства. Классификация. Технологические схемы. Способы доставки и разгрузки мазута. Основное оборудование.</i>
<b>Главный корпус ТЭС</b>	<i>Архитектурно-конструктивные решения главных корпусов ТЭС.</i>
<b>Турбинное здание ТЭС</b>	<i>Архитектурно-конструктивные решения объектов топливно-угольного хозяйства и топливоподачи (здания вагоноопрокидывателя, галереи, лотки, резервуары), объекты техводоснабжения (градирни, здания насосных станции), ОРУ и др.</i>
<b>Объекты использования ядерной энергии.</b>	<i>Архитектурно-конструктивные решения подсобно-производственных и вспомогательных объектов АЭС.</i>
<b>Ядерный остров АЭС</b>	<i>Архитектурно-конструктивные решения главных корпусов АЭС.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Конструктивные решения объектов энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Конструктивные решения объектов энергетики» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и конструирования металлических и железобетонных конструкций объектов тепловой и атомной энергетики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению. Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
ПК-4.2 Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению	Знает классификацию объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению Имеет навыки (начального уровня) классификации объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	Знает нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
ПК-4.6 Оценка влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает особенности влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) оценки влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-4.8 Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	Знает методики оценки соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
требованиям нормативных документов	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает состав технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает методики выбора исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.4 Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	Знает методики оценки условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий Имеет навыки (начального уровня) оценки условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
ПК-6.6 Выбор компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает основные компоновочные схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Имеет навыки (начального уровня) выбора компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.7 Выбор типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает типы объектов энергетики / нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) выбора типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.8 Назначение геометрических размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции	Имеет навыки (основного уровня) назначения геометрических размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции
ПК-6.9 Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает требования к оформлению текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) оформления текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-6.11 Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	Знает требования нормативно-технических документов и состав задания на проектирование. Имеет навыки (основного уровня) проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.12 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования нормоконтроля при оформлении проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-6.13 Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает порядок представления и защиты результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) представления и защиты результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-7.1 Выбор нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-7.2 Сбор исходных данных для выполнения расчётного обоснования конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает способы сбора исходных данных для выполнения расчётного обоснования конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) сбора исходных данных для выполнения расчётного обоснования конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-7.3 Составление расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции	Знает элементы расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции. Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции
ПК-7.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает порядок расчёта нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) сбора и расчёта нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.7 Выполнение расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой	Знает методики выполнения расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой
ПК-7.8 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовоой отрасли и его	Знает методики выполнения расчётов и оценка общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовоой отрасли Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
основания в соответствии с установленной методикой	оценка общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли и его основания в соответствии с установленной методикой
ПК-7.10 Оценка соответствия конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли требованиям нормативных документов по результатам расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Знает методики оценки соответствия конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли требованиям нормативных документов по результатам расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли требованиям нормативных документов по результатам расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования
ПК-7.13 Представление и защита результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает как проводить представление и защиту результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли Имеет навыки (основного уровня) представление и защита результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-9.4 Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов"	Знает методы оценки соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов. Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
ПК-10.1 Составление плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает порядок подготовки плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) составления плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.3 Назначение геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает логику формообразования структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) назначения геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.4 Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	Знает правила оформления элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) оформления элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
<b>Сбор исходных данных для проектирования строительных конструкций ОИАЭ</b>	- <i>Необходимый состав инженерных изысканий для проектирования строительных конструкций объектов ОИАЭ.</i> - <i>Информационные модели предоставления элементов инженерных изысканий и работа с этими данными при проектировании строительных конструкций ОИАЭ.</i> <i>Привязка.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Примеры влияния конкретных инженерных условий на площадках на конструкцию и материалы используемые в конструкциях ОИАЭ.</li> </ul>
<b>Технические требования для проектирования ОИАЭ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура и переподчинненность нормативно-технической документации в строительстве в России.</li> <li>- Технологические особенности, а также требования в области безопасности, влияющие на проектные решения отдельных строительных конструкций зданий и сооружений ОИАЭ.</li> </ul>
<b>Информационные модели проектных решений зданий и сооружений ОИАЭ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Отраслевые программные средства, в которых осуществляется проектирование строительных конструкций зданий и сооружений ОИАЭ.</li> <li>- Состав информационной модели и размерности LOD.</li> </ul>
<b>Контроль разработки и выпуска проектной продукции применительно к строительным конструкциям ОИАЭ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечень требований к составу разделов проекта (в соответствии с Постановлением Правительства от 16.02.2008 г. № 87);</li> <li>- Требования национальной стандартизации и отраслевых стандартов к комплектности рабочей документации. Механизм и основные принципиальные требования в области менеджмента качества (стандарты ГОСТ ИСО) при проектировании строительных конструкций зданий и сооружений ОИАЭ.</li> </ul>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.09	Железобетонные конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Железобетонные конструкции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и конструирования железобетонных и каменных конструкций, а также практических навыков проектирования железобетонных и каменных конструкций, предназначенных для строительства зданий и сооружений различного назначения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	<b>Знает</b> основные технологические решения по изготовлению конструкций методом 3D-печати, их достоинства и недостатки, материалы, используемые для изготовления зданий с использованием аддитивных технологий и особенности их работы. <b>Знает</b> особенности расчета и проектирования железобетонных конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Физико-механические свойства материалов бетонных и железобетонных конструкций	Особенности бетона, арматуры и железобетона как материалов для железобетонных конструкций. Области применения. Прочность бетона. Влияние структуры бетона на его прочность и деформативность. Физические основы прочности бетона. Объемные температурно-влажностные деформации бетона. Деформации, вызванные усадкой бетона, изменением температуры. Силовые деформации бетона при кратковременном, длительном и многократно повторном нагружении. Ползучесть бетона (линейная, нелинейная). Релаксация напряжений в бетоне. Модуль деформации бетона. Назначение и виды арматуры. Классы арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Предел упругости

		и текучести (физический и условный). Модуль упругости. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Сцепление арматуры с бетоном. Условия совместной работы бетона и арматуры. Усадка и ползучесть железобетона. Особенности заводского производства и технологи-ческие схемы. Сущность предварительно напряженного железобетона. Способы создания предварительно напряжения. Потери предварительно напряжения в арматуре и способы ее натяжения. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров напрягаемой арматуры. Экспериментальные исследования железобетонных конструкций. Основные виды неметаллической арматуры и их механические характеристики. Коррозия железобетона и меры защиты от неё. Три основных вида коррозии бетона. Сущность аддитивного производства. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати. Схемы армирования, применяемые в зданиях, выполненных методом 3D-печати.
2	Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям	Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой. Две группы предельных состояний. Расчетные факторы: нагрузки и механические характеристики бетона и арматуры, определяемые с учетом их статистической изменчивости. Классификация нагрузок по времени действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по степени ответственности, по нагрузке, по материалам. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Коэффициенты условий работы материалов.
3	Расчет бетонных и железобетонных элементов по предельным состояниям первой группы	Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Основные положения расчета по нормальным сечениям. Расчет по прочности нормальных сечений прямоугольных, тавровых (двутавровых) железобетонных элементов с одиночной и двойной арматурой. Основные механизмы разрушения и основные положения расчета конструкций по наклонным сечениям. Конструирование сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Учет продольного изгиба. Расчет по прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов. Учет косвенного армирования. Сжатые элементы с жесткой арматурой. Особенности конструирования растянутых элементов. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых железобетонных элементов.
4	Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы	Расчет железобетонных элементов по образованию трещин. Центально-растянутые, изгибаемые, внецентренно сжатые, внецентренно растянутые элементы. Определение момента образования трещин по способу ядровых моментов. Расчет железобетонных элементов по раскрытию нормальных трещин. Предельная ширина раскрытия нормальных трещин в зависимости от категории трещиностойкости. Кривизна оси и жесткость изгибаемых и внецентренно сжатых элементов на участках без трещин и с трещинами в растянутой зоне. Учет влияния предварительно напряжения и длительности действия нагрузки. Определение прогибов элементов.
5	Железобетонные конструкции	Классификация многоэтажных зданий. Конструктивные системы многоэтажных зданий. Обеспечение



	многоэтажных зданий	<p>пространственной устойчивости многоэтажных зданий. Расчет статически неопределимых железобетонных конструкций. Понятие «пластический шарнир». Перераспределение и выравнивание моментов между отдельными сечениями. Конструктивные требования к статически неопределимым железобетонным конструкциям при расчете по методу предельного равновесия. Конструкции перекрытий. Классификация плоских перекрытий. Компоновка конструктивной схемы перекрытий. Проектирование сборного перекрытия: плита, ригель. Проектирование монолитного ребристого перекрытия: плита, второстепенная и главная балки. Порядок подбора и анализа арматуры в плоскостных железобетонных элементах при помощи программных комплексов. Основные конструктивные требования к армированию железобетонных плит. Расчет и конструирование колонн. Конструктивные решения сборных и монолитных колонн. Назначение формы и размеров поперечного сечения. Расчет и конструирование колонн. Стыки колонн. Порядок подбора арматуры в железобетонных элементах при помощи программных комплексов. Основные параметры, задаваемые для подбора арматуры в стержневых элементах различного назначения. Фундаменты. Классификация железобетонных фундаментов. Расчет и конструирование центрально нагруженных фундаментов под колонны. Расчет и конструирование ленточных и плитных фундаментов.</p>
6	Одноэтажные производственные здания	<p>Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий. Система связей. Деформационные швы. Статический расчет каркаса одноэтажных производственных зданий. Конструктивные решения и принципы расчета фундаментов, колонн, стропильных конструкций, плит покрытий.</p>
7	Тонкостенные пространственные покрытия	<p>Области применения и классификация тонкостенных пространственных покрытий. Особенности напряженно-деформированного состояния тонкостенных конструкций покрытий. Использование предварительного напряжения. Общие конструктивные требования. Понятие гауссовой кривизны. Покрытия с оболочками положительной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане: конструктивные схемы, расчет по безмоментной теории. Учет изгибающих моментов. Принципы армирования. Особенности расчета контурных конструкций покрытий. Конструктивные решения сборных оболочек. Конструктивные схемы монолитных и сборных куполов. Усилия, действующие в куполах. Расчет купола по безмоментной теории. Учет упругого закрепления по контуру. Армирование купола. Принципы расчета и конструирования опорного кольца. Особенности предварительно напряженных опорных колец.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.10	Металлические конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Металлические конструкции» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с использованием норм проектирования, стандартов, средств автоматизированного проектирования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК – 3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	<p><b>Знает</b> общие вопросы проектирования конструкций. Нормы проектирования.</p> <p><b>Знает</b> марки и классы стали, применяемые в строительстве</p> <p><b>Знает</b> влияние легирования и термической обработки</p> <p><b>Знает</b> особенности хрупкого и вязкого разрушение</p> <p><b>Знает</b> принципы работы центрально-растянутых, изгибаемых и центрально-сжатых элементов.</p> <p><b>Знает</b> сортамент стальных профилей</p> <p><b>Знает</b> методики расчета металлических конструкций</p> <p><b>Знает</b> основные положения метода расчета металлических конструкций по предельным состояниям</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> выполнять расчет сварных соединений</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> выполнять расчет болтовых соединений на высокопрочных болтах и болтах обычной прочности</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> применения нормативных источников в области проектирования</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>стальных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> выбора марок и классов стали при проектировании;</p> <p><b>Знает</b> основы проектирования сварных соединений с угловыми и стыковыми сварными швами</p> <p><b>Знает</b> работу и расчет обычных и высокопрочных болтов</p> <p><b>Знает</b> основы проектирования балочной клетки</p> <p><b>Знает</b> методику проектирования, конструирования и расчета балок и их узлов</p> <p><b>Знает</b> методику проектирования, конструирования и расчета колонн и их узлов</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> расчета прокатных и составных балок.</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> расчета центрально-сжатых колонн.</p> <p><b>Знает</b> принципы выбора стали для стальных конструкций</p> <p><b>Знает</b> номенклатуру промышленных зданий</p> <p><b>Знает</b> экономические требования к стальным каркасам</p> <p><b>Знает</b> основные положения расчета листовых конструкций</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> оформления законченных проектно-конструкторских работ</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> контроля соответствия разрабатываемой проектной документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p><b>Знает</b> достоинства и недостатки металлических конструкций</p> <p><b>Знает</b> типы большепролетных конструкций и область применения</p>
	<p><b>Знает</b> типы листовых конструкций</p> <p><b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к строительным сооружениям</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проектировать балки</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проектировать колонны</p> <p><b>Знает</b> структуру стали</p> <p><b>Знает</b> принципы выбора стали для строительных металлоконструкций</p> <p><b>Знает</b> основные сведения о сварке строительных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> применять современные методы расчета болтовых соединений</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки основного уровня</b> применять современные методы расчета сварных соединений</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> применять современные методы расчета рам, внецентренно-сжатых сплошных колонн, внецентренно-сжатых сквозных колонн, ферм</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> использования современной нормативной, справочной и технической литературы</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы металлических конструкций	<p>Общие вопросы проектирования конструкций. Нормы проектирования.</p> <p>Номенклатура и область применения металлических конструкций.</p> <p>Достоинства и недостатки металлических строительных конструкций.</p> <p>Основные требования, предъявляемые к строительным сооружениям.</p> <p>Структура стали.</p> <p>Влияние легирования и термической обработки.</p> <p>Марки малоуглеродистых сталей, их физические характеристики и химический состав.</p> <p>Марки низколегированных сталей, их физические характеристики и химический состав.</p> <p>Марки и классы стали. Нормативная база.</p> <p>Выбор стали для строительных металлоконструкций.</p> <p>Вязкое разрушение стали при одноосной статической нагрузке. Рабочая диаграмма и ее теоретическая интерпретация.</p> <p>Хрупкое разрушение стали. Факторы, приводящие к хрупкому разрушению</p> <p>Влияние концентрации напряжений, начальных напряжений и температуры на работу стали.</p> <p>Влияние факторов наклепа и старения на качество стали.</p> <p>Ударная вязкость стали. Порог хладноломкости.</p> <p>Работа стали при повторных нагрузках. Явление усталости.</p> <p>Сортамент стальных профилей. Их характеристики .</p> <p>Основные положения метода расчета металлических конструкций по предельным состояниям.</p> <p>Классификация нагрузок и их состояний. Коэффициент</p>

		<p>надежности по нагрузке.          Нормативное и расчетное сопротивление стали.          Коэффициент надежности по материалу.          Коэффициент условий работы. Коэффициент надежности по назначению.          Основы расчета центрально-растянутых элементов.          Основы расчета изгибаемых элементов МК. Учет ограниченной пластичности.          Основы расчета центрально-сжатых элементов.          Коэффициенты приведения длины и продольного изгиба.          Основы расчета внецентренно сжатых элементов.          Расчет на прочность сжато-изогнутых (растянуто-изогнутых) стержней.          Обеспечение общей устойчивости балок симметричного сечения.          Обеспечение местной устойчивости элементов.</p>
2	Сварка металлических конструкций	<p>Основные сведения о сварке строительных конструкций.          Виды сварных швов и соединений.          Особенности работы и расчета стыковых сварных швов.          Особенности работы и расчета угловых сварных швов.          Конструктивные и технологические требования к сварным швам.</p>

3	Элементы металлических конструкций	<p>Виды болтовых соединений.          Работа и расчет обычных болтов.          Работа и расчет высокопрочных болтов.          Конструктивные требования к болтовым соединениям.          Балки. Классификация балок.          Основы проектирования балочной клетки.          Основы расчета гладкого стального настила балочной клетки.          Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок.          Балки составного сечения. Понятие оптимальной высоты сварной составной балки постоянного сечения.          Понятие минимальной высоты сварной составной балки.          Особенности работы монтажного сварного стыка составной балки.          Монтажный стык балки на высокопрочных болтах.          Конструкция и расчет опорного ребра балки.          Назначение и расчет ребер жесткости балки составного сечения.          Расчет места изменения сечения балки.          Расчет поясного шва составной балки.          Узлы сопряжения балочной клетки и их расчет.          Центрально-сжатые колонны. Типы сечений и область применения.          Сплошные колонны. Методы расчета.          Сквозная колонна на планках. Методы расчета относительно свободной оси.          Конструкция и расчет оголовка сплошной и сквозной колонны .          Конструкция и расчет базы с траверсой при шарнирном опирание центрально-сжатой колонны.          Конструкция и расчет базы при жестком прикреплении колонны к фундаменту.          Классификация ферм. Очертания поясов и системы решеток.          Определение генеральных размеров фермы.          Типовые стропильные фермы. Отправочная марка.          Типы сечений стержней легких ферм и их типовые решения.          Расчет фермы.</p>
4	Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий	<p>Проектирование одноэтажных промышленных зданий.          Номенклатура промзданий. Область применения стальных каркасов.          Эксплуатационные требования к стальным каркасам.          Экономические требования к стальным каркасам.          Состав каркаса и его конструктивные схемы.          компоновка каркаса.          Пространственная устойчивость и геометрическая неизменяемость. Связи.          Связи между колоннами.</p>

		<p>Связи по покрытию.  Компоновка конструкций покрытия.  Выбор расчетной схемы поперечной рамы.  Постоянные и временные нагрузки, действующие на поперечную раму каркаса промздания.  Расчет поперечной рамы.  Особенности проектирования и расчета стропильных ферм для промзданий.  Конструкция колонн промзданий.  Расчетная длина участков ступенчатых колонн.  Основы расчета сплошных сечений колонн.  Основы расчета сквозных колонн промзданий.  Расчет решетки колонн.  Расчет и конструирование узлов колонн: оголовки, узел опирания подкрановых балок, стыки колонн.  База колонны. Расчет анкерных болтов.  Типы подкрановых балок. Особенности их работы.  Особенности расчета подкрановой балки.</p>
5	<p>Металлические конструкции  большепролетных и  высотных сооружений.  Листовые конструкции.</p>	<p>Типы большепролетных конструкций. Область применения.  Балочные большепролетные конструкции.  Рамные большепролетные конструкции.  Арочные большепролетные конструкции.  Купольные конструкции (купола).  Структурные плиты (структуры).  Типы листовых конструкций.  Основные положения расчета. Формула Лапласа.  Высотные сооружения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.11	Специальные строительные материалы и конструкции объектов энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	7 з.е. (252 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Специальные строительные материалы и конструкции объектов энергетики» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерных знаний и навыков по выбору, обоснованию состава, применению и проектированию специальных строительных материалов и конструкций при проектировании объектов энергетики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> как выбирать и систематизировать информацию об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
ПК-4.2. Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению	<b>Знает</b> классификацию объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> классификации объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению
ПК-4.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> как выбирать нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
ПК-4.5. Оценка условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой	<b>Знает</b> как оценить условия работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.6. Оценка влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> как оценивать влияние инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
ПК-4.8. Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов	<p><b>Знает</b> как оценивать соответствие конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов</p>
ПК-6.1. Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> как составлять технические задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
ПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> как выбирать исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
ПК-6.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> как выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
ПК-6.4. Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> как оценивать условия строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий</p>
ПК-6.6. Выбор компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> как выбирать компоновочные схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
ПК-6.7. Выбор типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> как выбирать тип и конструктивную схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
ПК-6.8. Назначение геометрических размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции	<p><b>Знает</b> как назначать геометрические размеры объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>Знает</b> как оформлять текстовую и графическую часть проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>
ПК-6.11. Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	<p><b>Знает</b> как проверять соответствие проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование</p>
ПК-6.12. Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> как выполнять нормоконтроль оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> как представлять и защищать результаты проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>
ПК-7.1. Выбор нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> как выбирать нормативно-технические (нормативно-методические) документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
ПК-7.2. Сбор исходных данных для выполнения расчётного обоснования конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> как собирать исходных данных для выполнения расчётного обоснования конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора исходных данных для выполнения расчётного обоснования конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>
ПК-7.3. Составление расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции	<p><b>Знает</b> как составлять расчётную схему работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции</p> <p><b>Навыки (основного уровня)</b> составления расчётной схемы работы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, элемента его строительной конструкции</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.4. Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> как производить сбор и расчёт нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Навыки (основного уровня)</b> сбора и расчёта нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли</p>
ПК-7.5. Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> как выбирать методику выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли</p>
ПК-7.7. Выполнение расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой	<p><b>Знает</b> как выполнять расчёт и оценку прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой</p> <p><b>Навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой</p>
ПК-7.8. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли и его основания в соответствии с установленной методикой	<p><b>Знает</b> как выполнять расчёт и оценку общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли и его основания в соответствии с установленной методикой</p> <p><b>Навыки</b> выполнения расчётов и оценка общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли и его основания в соответствии с установленной методикой</p>
ПК-7.10. Оценка соответствия конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли требованиям нормативных документов по результатам расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<p><b>Знает</b> как осуществлять оценку соответствия конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли требованиям нормативных документов по результатам расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия конструктивного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли требованиям нормативных документов по результатам расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p>
ПК-7.13. Представление и защита результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> как представлять и защищать результаты расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли</p>
ПК-7.15. Расчетное определение химического и элементного состава материала	<p><b>Знает</b> как производить расчетное определение химического и элементного состава материала</p> <p><b>Навыки</b> расчетного определения химического и элементного состава материала</p>
ПК-7.16. Выбор заполнителей для обеспечения требуемой термической стойкости бетона	<p><b>Знает</b> как выбирать заполнители для обеспечения требуемой термической стойкости бетона</p> <p><b>Навыки (основного уровня)</b> выбора заполнителей для обеспечения требуемой термической стойкости бетона</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.17. Расчет наведенной радиоактивности бетонов для конструкции радиационной защиты ядерных реакторов	<b>Знает</b> как рассчитывать наведенную радиоактивность бетонов для конструкции радиационной защиты ядерных реакторов <b>Навыки (основного уровня)</b> расчета наведенной радиоактивности бетонов для конструкции радиационной защиты ядерных реакторов
ПК-7.18. Подбор состава бетона требуемой плотности для радиационной защиты в соответствии заданными условиями	<b>Знает</b> как подбирать состав бетона требуемой плотности для радиационной защиты в соответствии заданными условиями <b>Навыки (основного уровня)</b> подбора состава бетона требуемой плотности для радиационной защиты в соответствии заданными условиями
ПК-7.19. Документирование результатов расчетного обоснования состава строительных материалов объекта тепловой (атомной) энергетики	<b>Знает</b> как документировать результаты расчетного обоснования состава строительных материалов объекта тепловой (атомной) энергетики <b>Навыки (основного уровня)</b> документирования результатов расчетного обоснования состава строительных материалов объекта тепловой (атомной) энергетики
ПК-9.4. Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> как производить оценку соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
ПК-10.1. Составление плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> как составлять план работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.3. Назначение геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> как назначать геометрических размеры структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.4. Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> как оформлять элементы проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования <b>Навыки (основного уровня)</b> оформления элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования
ПК-13.1. Оценка влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики	<b>Знает</b> как осуществлять оценку влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики <b>Навыки (основного уровня)</b> оценки влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики
ПК-13.2. Оценка воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> как оценить воздействие на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы применения, классификации и особенностей специальных строительных материалов и конструкций объектов энергетики.	<p>Основные здания и сооружения объектов тепловой и атомной энергетики и особенности условий эксплуатации в них строительных материалов, необходимость использования специальных строительных материалов.</p> <p>Классификация специальных строительных материалов.</p> <p>Состав и структура специальных строительных материалов.</p> <p>Взаимосвязи между составом, микро-, макроструктурой и физическими, физико-механическими, физико-химическими, а также технологическими свойствами строительных материалов, как основы обеспечения требуемых значений этих свойств специальных строительных материалов.</p> <p>Основные виды, составы, структура и свойства материалов заполнителей, используемых для изготовления специальных строительных материалов</p> <p>Основные виды материалов микрозаполнителей, минеральных и химических добавок используемых для изготовления специальных строительных материалов. Классификация, назначение, составы, структура, свойства, условия применения, механизмы влияния, преимущества и недостатки минеральных и химических добавок.</p>
2	Специальные материалы и бетоны для несущих конструкций и для экранов радиационной защиты.	<p>Несущие конструкции зданий объектов тепловой и атомной энергетики, для которых необходимо применять специальные бетоны. Требования к бетонам этих конструкций, составы и свойства используемых бетонов, нормативные документы.</p> <p>Бетоны с повышенной прочностью, водонепроницаемостью и морозостойкостью, самоуплотняющиеся бетоны (особенности, пути создания, эффективность использования).</p> <p>Основные процессы, происходящие в материалах радиационной защиты при эксплуатации. Основные требования к материалам экранов радиационной защиты и пути их обеспечения. Специальные бетоны для экранов радиационной защиты, нормативные документы.</p>
3	Специальные жаростойкие, радиационно-стойкие и коррозионно-стойкие материалы и бетоны	<p>Конструкции зданий объектов тепловой и атомной энергетики, требующие применения жаростойких, радиационно-стойких и коррозионно-стойких бетонов и предъявляемые к ним требования. Процессы, приводящие к развитию термических, радиационных и химических изменений в строительных материалах. Характеристики жаростойкости, радиационной стойкости и химической стойкости бетонов. Пути обеспечения и повышения жаростойкости, радиационной стойкости и химической стойкости бетонов. Нормативные документы.</p>
4	Специальные теплоизоляционные материалы. Специальные материалы для снижения	<p>Назначение и основные виды теплоизоляционных материалов, используемых в зданиях объектов тепловой и атомной энергетики, основы создания, их состав, структура, свойства, условия применения.</p>

	наведенной радиоактивности и радиационного загрязнения конструкций атомной энергетики, специальные отделочные материалы	Конструкции объектов атомной энергетики, требующие применения специальных материалы для снижения наведенной радиоактивности и радиационного загрязнения. Механизмы образования наведенной радиоактивности и радиоактивного загрязнения и методы расчета наведенной радиоактивности. Мало активизируемые бетоны, их составы, преимущества и недостатки. Требования к материалам конструкций радиационной защиты по наведенной радиоактивности. Отделочные материалы зданий объектов атомной энергетики и предъявляемые к ним требования. Важнейшие специальные отделочные материалы объектов атомной энергетики.
5	Специальные несущие конструкции объектов энергетики	Специальные несущие конструкции зданий атомных и тепловых станций, зданий насосных установок, градирен, дымовых труб, особенности их параметров, конструктивного решения, действующих нагрузок, расчетов и проектирования. Программные комплексы, используемые при расчете и проектировании строительных конструкций, их разновидности и возможности. Этапы использования программных комплексов для расчетов и проектирования строительных конструкций Особенности применения программных комплексов при расчете и проектировании строительных конструкций зданий и сооружений объектов энергетики. Расчетные схемы строительных конструкций, их структура и создание в ПК ЛИРА-САПР.
6	Специальные защитные конструкции объектов атомной энергетики	Способы обеспечения радиационной защиты людей и оборудования при эксплуатации зданий и сооружений атомной отрасли. Классификация радиационной защиты по назначению Процессы ослабления ионизирующих излучений при прохождении через защитные экраны, приводящие к ослаблению и рассеиванию излучений, образование вторичных излучений, наведенной радиоактивности, радиационного разогрева, и их описание. Определение толщины защиты. Объемно-планировочные и конструктивные решения экранов радиационной защиты. Особенности и виды конструкций радиационной защиты ядерных реакторов.
7	Фундаменты турбоагрегатов объектов энергетики	Условия работы, конструктивные решения, действующие нагрузки, особенности расчетов и проектирования фундаментов турбоагрегатов объектов энергетики.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.12	Технология возведения объектов энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технология возведения объектов энергетики» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных знаний, умений и навыков разработки, выбора, оценки целесообразности и применения технологий, методов и способов возведения зданий и сооружений энергетики, а также подготовка обучающихся к самостоятельной разработке проектов производства работ, проектов организации строительства и технологических карт на строительномонтажные работы.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает источники информации, содержащие опыт строительства объектов по направлению. Имеет навыки (основного уровня) по применению систематизированного опыта строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению.
ПК-6.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает нормативные требования к проектным решениям. Знает структуру проектной и рабочей документации. Имеет навыки (основного уровня) применения нормативных документов при разработке проектных решений и выпуске рабочей документации.
ПК-6.4. Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	Знает критерии выбора площадки и размещения объекта энергетики / объекта нефтегазового. Знает необходимость и достаточность проведения инженерных изысканий при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазового. Имеет навыки (основного уровня) разработки и принятия технических и технологических решений в соответствии с инженерно-геологическими условиями площадки.
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства. Знает прикладное программное обеспечение для оформления текстовой и графической части проекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
использованием прикладного программного обеспечения	Имеет навыки (основного уровня) оформляя текстовой и графической части проекта объекта строительства.
ПК-6.10. Выбор технологии производства строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает современные методы и технологии в строительстве. Знает передовые мировые практики в области строительства объектов энергетики / объектов нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) по выбору и реализации технологии производства строительного-монтажных работ.
ПК-6.11. Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	Знает требования, предъявляемые к проектным решениям зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) по выполнению нормативно-технического контроля проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства.
ПК-6.12. Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (начального уровня) по выполнению нормоконтроля оформления проектной документации.
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению и защите результатов проектирования. Имеет навыки (основного уровня) по представлению и защите результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-7.13. Представление и защита результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению и защите результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (основного уровня) представления и защиты результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.14. Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства	Знает производительность строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства. Имеет навыки (начального уровня) выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства
ПК-8.1. Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	Знает перечень строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения. Знает технологию и последовательность выполнения строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологически увязанного перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения
ПК-8.2. Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительного-монтажных работ	Знает основные принципы используемых технологий и технологического оборудования для выполнения строительного-монтажных работ Имеет навыки (начального уровня) по выбору технологии и технологического оборудования для выполнения строительного-монтажных работ.
ПК-8.3. Разработка технологической	Знает структуру, содержание и требования к разработке



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.4. Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает состав и последовательность подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) формирования плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-8.5. Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает методы определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.6. Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает требования к подрядной организации для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) определения требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.7. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает состав и назначение мероприятий строительного контроля на объекте объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) формирования плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-8.8. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) контроля за соблюдением норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-10.5. Разработка проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает передовые организационно-технологические решения в строительстве объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) по разработке проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-11.1. Входной контроль состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает задачи и механизм осуществления входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) осуществления входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-11.2. Выбор и разработка технологии выполнения строительномонтажных работ, технологического оборудования для строительства(реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства	Знает способы выбора и разработки технологии выполнения строительномонтажных работ, технологического оборудования для строительства(реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства Имеет навыки (начального уровня) Выбор и разработка технологии выполнения строительномонтажных работ, технологического оборудования для строительства(реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства
ПК-11.3. Разработка технологической карты строительномонтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает структуру, содержание и требования к разработке технологической карты ведения строительномонтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологической карты ведения строительномонтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.4. Составление плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает состав и последовательность подготовительных работ для возведения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) формирования плана подготовительных работ для возведения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.5. Контроль соблюдения технологии процесса строительномонтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ.	Знает способы и механизмы контроля соблюдения технологии процесса строительномонтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ. Имеет навыки (начального уровня) контроля соблюдения технологии процесса строительномонтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ.
ПК-11.6. Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительномонтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает последовательно и принципы составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительномонтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительномонтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.7. Составление плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительномонтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает последовательно и принципы составления плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительномонтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня)
ПК-11.8. Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой	Знает механизм и принципы разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отрасли	энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.9. Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает процесс и требования к определению потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) оценки потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.10. Разработка плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает принципы формирования плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) формирования плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.11. Контроль соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает мероприятия и принципы и контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие положения технологии возведения зданий и сооружений энергетики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Технологии возведения одноэтажных промышленных зданий</li> <li>– Производство работ нулевого цикла</li> <li>– Производство земляных работ</li> <li>– Производство монолитных работ</li> <li>– Технологии монтажа металлоконструкций</li> <li>– Возведение резервуатов и трубопроводов</li> <li>– Организации строительно-монтажной базы</li> <li>– Материально-техническое обеспечение промышленно площадки строительства</li> </ul>
2	Возведение главных корпусов объектов энергетики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возведения моноблочного главного корпуса КЭС с ГТУ</li> <li>– Возведение полиблочного главного корпуса ТЭЦ</li> <li>– Возведения здания реактора (ядерного острова) АЭС</li> <li>– Возведение турбинного комплекса (турбинного острова) АЭС</li> <li>– Возведения вспомогательного реакторного здания АЭС</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возведение главного корпуса КЭС в открытой или полуоткрытой компоновке</li> </ul>
3	Схемы механизации и технологии производства строительного-монтажных работ при возведении объектов энергетики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возведение главных корпусов ТЭС с использованием башенных, мачтовых и козловых кранов</li> <li>– Монтаж тяжеловесного оборудования при возведении объектов энергетики и объектов нефтегазовой отрасли</li> <li>– Транспортировка крупногабаритного и тяжеловесного оборудования при возведении объектов энергетики и объектов нефтегазовой отрасли</li> </ul>
4	Специализированные и уникальные технологии и методы возведения объектов энергетики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Реализация технологии OPEN TOP при возведении АЭС</li> <li>– Возведение монолитных железобетонных резервуаров большого объема для объектов нефтегазовой отрасли и энергетики</li> <li>– Монтаж крупных блоков-модулей при возведении объектов энергетики и объектов нефтегазовой отрасли</li> </ul>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.13	Технология возведения объектов энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технология возведения объектов энергетики» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных знаний, умений и навыков разработки, выбора, оценки целесообразности и применения технологий, методов и способов возведения зданий и сооружений энергетики, а также подготовка обучающихся к самостоятельной разработке проектов производства работ, проектов организации строительства и технологических карт на строительные-монтажные работы.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает источники информации, содержащие опыт строительства объектов по направлению. Имеет навыки (основного уровня) по применению систематизированного опыта строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению.
ПК-6.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает нормативные требования к проектным решениям. Знает структуру проектной и рабочей документации. Имеет навыки (основного уровня) применения нормативных документов при разработке проектных решений и выпуске рабочей документации.
ПК-6.4. Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	Знает критерии выбора площадки и размещения объекта энергетики / объекта нефтегазового. Знает необходимость и достаточность проведения инженерных изысканий при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазового. Имеет навыки (основного уровня) разработки и принятия технических и технологических решений в соответствии с инженерно-геологическими условиями площадки.
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства. Знает прикладное программное обеспечение для

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (основного уровня) оформлеия текстовой и графической части проекта объекта строительства.
ПК-6.10. Выбор технологии производства строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает современные методы и технологии в строительстве. Знает передовые мировые практики в области строительства объектов энергетики / объектов нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) по выбору и реализации технологии производства строительного-монтажных работ.
ПК-6.11. Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	Знает требования, предъявляемые к проектным решениям зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) по выполнению нормативно-технического контроля проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства.
ПК-6.12. Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (начального уровня) по выполнению нормоконтроля оформления проектной документации.
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению и защите результатов проектирования. Имеет навыки (основного уровня) по представлению и защите результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-7.13. Представление и защита результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению и защите результатов результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (основного уровня) представления и защиты результатов расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-7.14. Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства	Знает производительность строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства. Имеет навыки (начального уровня) выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства
ПК-8.1. Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	Знает перечень строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения. Знает технологию и последовательность выполнения строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологически увязанного перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения
ПК-8.2. Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительного-монтажных работ	Знает основные принципы используемых технологий и технологического оборудования для выполнения строительного-монтажных работ Имеет навыки (начального уровня) по выбору технологии и технологического оборудования для выполнения строительного-монтажных работ.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.3. Разработка технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает структуру, содержание и требования к разработке технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.4. Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает состав и последовательность подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) формирования плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-8.5. Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает методы определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.6. Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает требования к подрядной организации для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) определения требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.7. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает состав и назначение мероприятий строительного контроля на объекте объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) формирования плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-8.8. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) контроля за соблюдением норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-10.5. Разработка проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает передовые организационно-технологические решения в строительстве объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) по разработке проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-11.1. Входной контроль состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает задачи и механизм осуществления входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) осуществления входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-11.2. Выбор и разработка технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства(реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства	Знает способы выбора и разработки технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства(реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства Имеет навыки (начального уровня) Выбор и разработка технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства(реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства
ПК-11.3. Разработка технологической карты строительно-монтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает структуру, содержание и требования к разработке технологической карты ведения строительно-монтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологической карты ведения строительно-монтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.4. Составление плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает состав и последовательность подготовительных работ для возведения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли. Имеет навыки (начального уровня) формирования плана подготовительных работ для возведения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.5. Контроль соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ.	Знает способы и механизмы контроля соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ. Имеет навыки (начального уровня) контроля соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ.
ПК-11.6. Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает последовательно и принципы составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.7. Составление плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает последовательно и принципы составления плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня)
ПК-11.8. Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой	Знает механизм и принципы разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отрасли	энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.9. Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает процесс и требования к определению потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) оценки потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.10. Разработка плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает принципы формирования плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) формирования плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.11. Контроль соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает мероприятия и принципы и контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие положения технологии возведения зданий и сооружений энергетики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Технологии возведения одноэтажных промышленных зданий</li> <li>– Производство работ нулевого цикла</li> <li>– Производство земляных работ</li> <li>– Производство монолитных работ</li> <li>– Технологии монтажа металлоконструкций</li> <li>– Возведение резервуаров и трубопроводов</li> <li>– Организации строительно-монтажной базы</li> <li>– Материально-техническое обеспечение промышленной площадки строительства</li> </ul>
<b>Возведение главных корпусов объектов энергетики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возведения моноблочного главного корпуса КЭС с ГТУ</li> <li>– Возведение полиблочного главного корпуса ТЭЦ</li> <li>– Возведения здания реактора (ядерного острова) АЭС</li> <li>– Возведение турбинного комплекса (турбинного острова) АЭС</li> <li>– Возведения вспомогательного реакторного здания АЭС</li> <li>– Возведение главного корпуса КЭС в открытой или полукрытой компоновке</li> </ul>
<b>Схемы механизации и технологии производства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возведение главных корпусов ТЭС с использованием башенных, мачтовых и козловых кранов</li> </ul>

<p><b>строительно-монтажных работ при возведении объектов энергетики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Монтаж тяжеловесного оборудования при возведении объектов энергетики и объектов нефтегазовой отрасли</i></li> <li>– <i>Транспортировка крупногабаритного и тяжеловесного оборудования при возведении объектов энергетики и объектов нефтегазовой отрасли</i></li> </ul>
<p><b>Специализированные и уникальные технологии и методы возведения объектов энергетики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Реализация технологии OPEN TOP при возведении АЭС</i></li> <li>– <i>Возведение монолитных железобетонных резервуаров большого объема для объектов нефтегазовой отрасли и энергетики</i></li> <li>– <i>Монтаж крупных блоков-модулей при возведении объектов энергетики и объектов нефтегазовой отрасли</i></li> </ul>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.14	Инжиниринг, организация и управление в строительстве объектов энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инжиниринг, организация и управление в строительстве объектов энергетики» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области организации, планирования основ управления в энергетическом строительстве. Основное внимание уделяется методам решения задач организации и планирования строительно-монтажных работ при сооружении объектов энергетики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> основы оценки инженерных решений в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизации информации в строительстве
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> нормативные документы в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативными документами в сфере строительства
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> основы по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на проектирование объектов энергетики / объектов нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технического задания на проектирование

<p>ПК-6.9 Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>Знает</b> основы по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформление текстовой и графической части проекта</p>
<p>ПК-6.13 Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления, показ и защита проектов на тему: объекты энергетики / объекты нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления, показа и защиты результатов проектирования</p>
<p>ПК-8.1 Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления, основы организации производства строительно-монтажных работ на объектах энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовка перечня строительных работ</p>
<p>ПК-8.5 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления, основы организации производства строительно-монтажных работ на объектах энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета потребности в трудовых и материальных ресурсах</p>
<p>ПК-8.6 Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, управления строительством и требования к подрядным организациям  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составление критерий выбора и требований к подрядным организациям</p>
<p>ПК-8.7 Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления, основы строительного контроля на объектах энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составление плана мероприятий строительного контроля</p>

<p>ПК-8.8 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> основных принципов контроля соблюдения норм и правил</p>
<p>ПК-8.9 Контроль соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления строительством  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> основных принципов противодействия коррупции</p>
<p>ПК-10.5 Разработка проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> объёмно-планировочные, компоновочные, конструктивные разделы проектов объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки проектных организационно-технологических решений объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проектных организационно-технологических решений</p>
<p>ПК-11.4 "Составление плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли"</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, организации и управления строительным производством  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки плана работ подготовительно этапа строительства</p>
<p>ПК-11.5 "Контроль соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ."</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, организации и управления строительным производством  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ</p>
<p>ПК-11.6 "Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли"</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, организации и управления строительным производством  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления исполнительно-технической документации</p>
<p>ПК-11.7 "Составление плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли"</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, организации и управления строительным производством  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>

	<p>отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана мероприятий строительного контроля</p>
<p>ПК-11.8 "Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли"</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, организации и управления строительным производством</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества</p>
<p>ПК-11.9 "Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли"</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, организации и управления строительным производством</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах</p>
<p>ПК-11.10 "Разработка плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли"</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, организации и управления строительным производством</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки плана (графика) материально-технического снабжения</p>
<p>ПК-12.1 Контроль комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля комплектности проектной документации</p>
<p>ПК-12.2 Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта</p>

<p>ПК-12.3 Контроль соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта</p>
<p>ПК-12.4 Разработка компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности.</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки компенсационных мероприятий</p>
<p>ПК-12.5 Формирование организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования организационной структуры проекта</p>
<p>ПК-12.6 Формирование матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства</p>
<p>ПК-12.7 Разработка недельно-суточного задания на определенный вид работ.</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки недельно-суточного задания на определенный вид работ  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> принципиальной подготовки недельно-суточного задания</p>
<p>ПК-12.8 Составление плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана финансирования</p>
<p>ПК-12.9 Разработка плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана (графика) работ</p>

ПК-12.10 Составление плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки плана создания (развития) производственной базы строительства объекта</p>
ПК-12.11 Оценка надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки надежности</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы инжиниринга, организации и планирования строительства	<p>Действующие нормативные и методические документы. Основные принципы, термины и определения – подготовительный и основной периоды, очереди, пусковые комплексы объектов энергетики и др. Классификация объектов по сложности. Предпроектные работы. Организация и состав проектно-изыскательских работ. Этап проектирования: организация и стадии разработки проектной сметной документации. Нормативная база.</p> <p>Понятие программно-целевого управления, цели, задачи и результаты управления проектом. Строительство «под ключ». Структура системы управления.</p>
2	Подготовка строительного производства	<p>Единая система подготовки строительного производства, виды подготовки. Общая организационно-техническая подготовка. Подготовка к строительству объекта. Внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы. Инженерная подготовка строительной площадки. Подготовка строительной организации, формирование портфеля заказов. Производственное планирование.</p> <p>Контроль качества строительной продукции, виды контроля, методы оценки. Нормативная база.</p> <p>Инфраструктура строительных площадок объектов энергетики, состав и назначение ее элементов. Нормативная база. Строительная база, ее состав и назначение. Жилой поселок. Табель временных зданий и сооружений. Основы проектирования объектов инфраструктуры. Компонентные и проектные решения.</p>
3	Календарное планирование строительного производства	<p>Виды и назначение календарных планов и графиков. Правила составления календарных планов, линейных графиков и циклограмм. Критерии и правила оптимизации. Сетевые модели. Назначение и задачи сетевого планирования и управления. Сетевые графики, их элементы, правила составления и расчета. Цели методы оптимизации сетевых графиков. Календарное планирование строительства предприятий, зданий и сооружений. Календарные планы и графики производства строительного-монтажных работ. Определение потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.15	Основы расчетных предельных состояний строительных конструкций
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы расчетных предельных состояний строительных конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области разработки, оценки, расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> основные параметры технических и технологических решений в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации технических и технологических решений в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
ПК-7.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на конструкции зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основное содержание методик определения по действующим нормативным источникам нагрузок и воздействий на объекты энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики определения по действующим нормативным источникам нагрузок и воздействий на объекты энергетики и нефтегазового хозяйства
ПК-7.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основные элементы для построения расчетной схемы и характер деформирования здания (сооружения), строительной конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения расчетных схем здания (сооружения), строительной конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
ПК-7.7 Выполнение расчётов и оценка прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной	<b>Знает</b> Основы конструирования, расчётов и оценки прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики, и нефтегазовой отрасли по различным методикам <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчётов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
методикой	и оценки прочности строительных конструкций зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной методикой
ПК-7.8 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости зданий и сооружений энергетики и нефтегазовой отрасли и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> Основы конструирования, расчётов и оценки общей устойчивости зданий и сооружений энергетики, и нефтегазовой отрасли и его основания по различным методикам <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчётов и оценки общей устойчивости зданий и сооружений энергетики, и нефтегазовой отрасли и его основания по различным методикам

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций.	<p><i>Тема 1. Формирование представлений о несущих конструкциях. Базовые основы.</i>            Конструктивно-планировочные параметры зданий и сооружений объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные, металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки складки. Основные способы соединения строительных конструкций.</p> <p><i>Тема 2. Построение и развитие расчетных положений для несущих конструкций.</i> Сравнительный анализ положений различных теорий расчета конструкций (теория наибольших напряжений; теория наибольшей удельной потенциальной энергии формоизменения фон Мизеса; теория Мора-Кулона; теория расчета по предельным нагрузкам). Особенности основных положений правовых актов и нормативных документов, устанавливающих требования к несущим конструкциям объектов энергетики и нефтегазового хозяйства: «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»; Градостроительный кодекс РФ (в части, касающейся обеспечения надежности несущих систем). Межгосударственный стандарт. «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».</p>
2	Метод расчетных предельных состояний	<p><i>Тема. Метод расчетных предельных состояний.</i>            Общие требования к расчету по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Формирование перечня критериев I и II групп предельных состояний. Особое предельное состояние. Сравнительный анализ критериев предельных состояний</p>

		<p>для I группы предельных состояний и особого предельного состояния.</p> <p>Граничное неравенство для предельных состояний первой группы. Коэффициенты надежности по нагрузке и материалу. Коэффициент условий работы. Коэффициент надежности по ответственности. Граничное неравенство для предельных состояний второй группы.</p> <p>Требования особого предельного состояния. Граничное неравенство для особого предельного состояния.</p> <p>Сравнительный анализ коэффициентов надежности для различных групп предельных состояний, включая особое предельное состояние.</p> <p>Особенности применения коэффициента надежности по ответственности в методах расчетного анализа.</p> <p>Особенности нормирования критериев предельных состояний для условий сейсмических воздействий.</p> <p>Особенности нормирования критериев предельных состояний для условий аварийного отказа элементов конструкций.</p>
3	Нагрузки и воздействия	<p><i>Тема 1. Общие сведения о нагрузках и воздействиях</i></p> <p>Нагрузки – определение.</p> <p>Воздействия - определение. Различия между нагрузками и воздействиями.</p> <p>Силовое и кинематическое взаимодействие конструкции и внешней среды.</p> <p>Примеры силовых воздействий.</p> <p>Примеры деформационных воздействий.</p> <p>Динамические воздействия. Примеры определения динамических воздействий (коэффициент динамичности для сейсмических воздействий).</p> <p>Нагрузки основного эксплуатационного периода.</p> <p>Постоянные нагрузки. Примеры определения постоянных нагрузок различного вида (нормативные и расчетные значения).</p> <p>Эксплуатационные нагрузки (эквивалентные равномерно распределенные нагрузки). Схемы эксплуатационных нагрузок.</p> <p>Длительно действующая часть эксплуатационных нагрузок.</p> <p><i>Тема 2. Примеры определения нагрузок различного типа и их сочетаний</i></p> <p>Примеры определения эксплуатационных нагрузок различного вида (нормативные и расчетные значения).</p> <p>Примеры определения эксплуатационных нагрузок различного вида (нормативные и расчетные значения) на элементы несущей системы объектов энергетики и нефтегазового хозяйства: плиты перекрытия; главные и второстепенные балки; колонны, стойки; фундаментная плита. Атмосферные воздействия.</p> <p>Снеговые нагрузки. Примеры определения снеговых нагрузок на покрытие несущей системы.</p> <p>Ветровые нагрузки. Примеры определения ветровых</p>

		<p>нагрузок на несущую систему объекта энергетики и нефтегазового хозяйства (статическая и пульсационная составляющие).</p> <p>Температурные воздействия. Примеры определения температурных воздействий на элементы несущей системы.</p> <p>Учет одновременности действия нагрузок различного вида. Цели учета одновременного действия нагрузок.</p> <p>Коэффициенты сочетаний нагрузок. Примеры коэффициентов сочетаний. Анализ методики.</p> <p>Методика комбинации загружений. Примеры комбинаций загружений. Анализ методики.</p> <p>Понятие расчетных сочетаний усилий (PCY).</p> <p>Примеры формирования PCY для стержневых конструктивных элементов. Анализ методики.</p>
4.	<p>Основные принципы проектирования строительных конструкций</p>	<p><i>Тема 1. Сопротивление конструкционных материалов.</i> Физико-механические характеристики материалов конструкций. Нормативные и расчетные значения характеристик. Определение прочностных характеристик конструкционного материала (на примере данных по испытанию бетонных кубиков).</p> <p><i>Тема 2. Сопротивление конструкций.</i> Особенности сопротивления конструкций различного типа. Особенности сопротивления узлов соединения конструктивных элементов.</p> <p><i>Тема 3. Общие положения проектирования.</i> Понятие о проектировании. Принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. Обоснование рациональности проектного решения конструкции. Методы анализа и синтеза конструктивных систем.</p> <p><i>Тема 4. Технология создания проекта.</i> Основные этапы проектирования конструкций объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. Понятие о научно-техническом сопровождении проекта.</p> <p><i>Тема 5. Расчетная схема несущей конструкции и конструктивной системы.</i> Понятие о расчетной схеме строительной конструкции. Основные гипотезы и допущения при их составлении. Составляющие расчетной схемы и их анализ. Идеализация конструкций и их систем, материалов, нагрузок. Идеализация внешних и внутренних связей в конструкциях.</p> <p><i>Тема 6. Схематизация реальных и проектных несущих конструкций.</i> Этапы построения расчетной схемы. Расчетные ситуации. Аварийные ситуации. Компоновка конструктивной системы. Выбор расчетной схемы. Выбор проектных параметров. Этапы расчетного обоснования проектирования.</p>

5.	Основные понятия о конструировании	<p><i>Тема 1. Основы конструирования. Основные понятия, этапы конструирования несущей конструкции и конструктивной системы. Основные элементы конструктивных систем объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. Основные типы конструктивных систем объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. Конструктивные системы сооружений объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</i></p> <p><i>Тема 2. Основные конструктивные требования к элементам несущих систем. Понятие об унификации элементов. Основные конструктивные требования к железобетонным и стальным конструкциям объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения компетенций в области построения баз данных, систем управления базами данных (СУБД) и возможностям их применения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<b>Знает</b> особенности построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типов, источников данных и методов их сбора с использованием технологий больших данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<b>Знает</b> возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, для дальнейшего создания нормализованной базы данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рассчитывать описательные статистики, классифицировать переменные по типам шкал и визуализировать данные <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> структуризации данных, использования первичного анализа данных для выявления парной связи между переменными

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Базы данных и файловые системы. Потребности</b>	<i>Файловые системы. Структура, именование, защита файлов.</i>

<p><b>информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.</b></p>	<p><i>Многопользовательский доступ. Требования информационных систем. Основные функции СУБД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>управление данными во внешней памяти;</i></li> <li>- <i>управление буферами оперативной памяти;</i></li> <li>- <i>управление транзакциями;</i></li> <li>- <i>журнализация;</i></li> <li>- <i>поддержка языков запросов.</i></li> </ul> <p><i>Типовая организация современной СУБД. Модель данных. Структурная, манипуляционная и целостная части модели данных.</i></p>
<p><b>Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.</b></p>	<p><i>Системы, основанные на инвертированных списках. Иерархические системы. Сетевые системы. Особенности, достоинства и недостатки ранних СУБД.</i></p>
<p><b>Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.</b></p>	<p><i>Базовые понятия реляционной модели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>тип данных;</i></li> <li>- <i>домен;</i></li> <li>- <i>атрибут;</i></li> <li>- <i>кортеж;</i></li> <li>- <i>отношение.</i></li> </ul> <p><i>Фундаментальные свойства отношений:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>отсутствие кортежей-дубликатов;</i></li> <li>- <i>отсутствие упорядоченности кортежей;</i></li> <li>- <i>отсутствие упорядоченности атрибутов;</i></li> <li>- <i>атомарность значений атрибутов.</i></li> </ul> <p><i>Целостность в реляционной модели.</i></p>
<p><b>Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.</b></p>	<p><i>Семантические модели данных. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи). Реализация различных типов связей в реляционной модели.</i></p>
<p><b>Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.</b></p>	<p><i>Средства определения схемы БД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оператор определения схемы;</i></li> <li>- <i>определение таблицы;</i></li> <li>- <i>определение столбца;</i></li> <li>- <i>определение ограничений целостности;</i></li> <li>- <i>определение представлений;</i></li> <li>- <i>определение привилегий.</i></li> </ul> <p><i>Общая семантика операторов ALTER и DROP. Общая структура оператора SELECT. Разделы оператора SELECT:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>FROM</i></li> <li>- <i>WHERE</i></li> <li>- <i>GROUP BY</i></li> <li>- <i>HAVING</i></li> </ul> <p><i>Агрегатные функции и результаты запросов. Подзапросы, однострочные запросы. Объединения, пересечения и разница запросов.</i></p>
<p><b>Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.</b></p>	<p><i>Прямой SQL. Динамический SQL. Встроенный SQL:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>хранимые процедуры и функции;</i></li> <li>- <i>пакеты; триггеры.</i></li> </ul>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области работы с использованием технологий информационного моделирования, создания и управления информационными моделями объектов капитального строительства на этапе их проектирования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> основные структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства.</p> <p><b>Имеет (навыки начального)</b> уровня выбора программного обеспечения для разработки и проверку на коллизии элементов информационной модели строительного объекта</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> методы и средства формирования разделов технической документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования методов и средств формирования документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и использования разделов технической документации информационной модели на этапах жизненного цикла</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	объекта капитального строительства
ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> методы и средства выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования методов и средств выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с прикладным программным обеспечением, используемым в том числе для выпуска чертежей на базе информационной модели на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p>
ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> цель и средства верификации информационной модели объекта капитального строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования принципов проверки и оценки технических решений на базе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта</b>	<p><i>Требования к информационной модели строительного объекта Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели.</i></p> <p><i>Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей.</i></p>
<b>Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта</b>	<p><i>Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта Принятие решений на основе информационной модели.</i></p> <p><i>Инвариантное проектирование и мультикритериальный анализ проектных решений на основе информационной модели.</i></p>
<b>Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.</b>	<p><i>Методы сборки сводной информационной модели Особенности используемых программных средств информационного моделирования.</i></p> <p><i>Облачные сервисы проектирования Координация и контроль информационной модели в облаке Разработка проектов с применением облачных технологий.</i></p>
<b>Экспертиза модели.</b>	<p><i>Требования экспертизы к информационной модели.</i></p> <p><i>Особенности проектирования информационной модели.</i></p>

	<i>Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы. Контроль выполнения требований экспертизы. Внутренняя экспертиза информационной модели в организации.</i>
<b>Передача информационной модели «как запроектировано»</b>	<i>Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы аддитивных технологий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	<p><b>Знает</b> основные положения по применению аддитивных технологий в строительстве</p> <p><b>Знает</b> требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования</p> <p><b>Знает</b> технологи 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий</p> <p><b>Знает</b> требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией по аддитивным технологиям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на разработку изделия аддитивного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки разделов организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве</b></p>	<p><b>Тема №1. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве.</b>  <i>Виды и сущность аддитивных технологий. Основные термины и их определения. Аддитивные технологии в строительстве. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве. История развития технологий аддитивного производства в строительстве. Опыт применения аддитивных технологий при строительстве зданий и сооружений.</i></p>
<p><b>Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий</b></p>	<p><b>Тема №2. Требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования.</b>  <i>Процесс создания 3D-моделей зданий и сооружения для строительства с применением аддитивных технологий. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий.</i></p>
<p><b>Технология 3D-печати строительных конструкций</b></p>	<p><b>Тема №3. Технология 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений</b>  <i>Процесс печати элементов строительных конструкций с помощью 3D-принтера. Состав работ и операций. Типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве. Материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций.</i></p>
<p><b>3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке</b></p>	<p><b>Тема №4. Особенности технологии 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений на строительной площадке</b>  <i>Состав и последовательность подготовительных работ на строительной площадке. Состав работ и операций при строительстве зданий с помощью аддитивных технологий. Установка и особенности работы на строительной площадке 3D-принтера. Устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых с применением 3D-печати. Влияние климатических факторов на технологию 3D-печати зданий и сооружений.</i></p>
<p><b>Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий</b></p>	<p><b>Тема №5. Особенности технологии строительства зданий и сооружений из элементов, изготовленных с использованием 3D-печати</b>  <i>Производство элементов строительных конструкций в заводских условиях с применением 3D-печати. Особенности доставки и складирования элементов на строительной площадке. Монтаж элементов в проектное положение. Устройство стыков элементов зданий и сооружений. Особенности логистических процессов.</i></p>
<p><b>Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий</b></p>	<p><b>Тема №6. Требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий</b>  <i>Особенности разработки организационно-технологических документов при строительстве их с применением аддитивных технологий. Особенности организации строительной площадки при применении аддитивных технологий. Особенности планирования потребности в</i></p>

	<p><i>трудовых и материальных ресурсах при строительстве зданий с применением аддитивных технологий. Особенности расчета потребности в энергетических ресурсах. Охрана труда и техника безопасности при строительстве с применением аддитивных технологий.</i></p>
<p><b>Контроль качества работ при применении аддитивных технологий</b></p>	<p><b><i>Тема №7. Требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий</i></b> <i>Входной, операционный и приемочный контроль качества работ, выполненных с помощью аддитивных технологий. Операции контроля. Инструменты и способы контроля. Применение 3D-сканирования и фотограмметрии для контроля качества строительства с применением аддитивных технологий.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.04	Жизненный цикл объектов тепловой и атомной энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Жизненный цикл объектов тепловой и атомной энергетики» является формирование компетенций обучающегося в области управления процессами возведения, капитального ремонта, реконструкции, технического перевооружения и модернизации, а также вывода из эксплуатации объектов тепловой и атомной энергетики на всех этапах их жизненного цикла.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает источники информации, содержащие опыт строительства объектов по направлению. Имеет навыки (основного уровня) по применению систематизированного опыта строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению.
ПК-4.2. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	Знает актуальные нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) выбора и применения нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства.
ПК-6.1. Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	Знает принцип разработки технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства Знает содержание технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) разработки технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства. Знает прикладное программное обеспечение для оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (основного уровня) оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению и защите результатов проектирования. Имеет навыки (основного уровня) по представлению и защите результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-8.1. Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	Знает перечень строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения. Знает технологию и последовательность выполнения строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) разработки технологически увязанного перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения
ПК-8.5. Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает методы определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ. Имеет навыки (начального уровня) оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.6. Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает требования к подрядной организации для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) определения требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.7. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает состав и назначение мероприятий строительного контроля на объекте объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) формирования плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-8.8. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) контроля за соблюдением норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-8.9. Контроль соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства	Знает процедуры контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства Имеет навыки (начального уровня) контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства
ПК-12.1. Контроль комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает последовательность и правила осуществления контроля комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) контроля комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-12.2. Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает принципы разработки матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.3. Контроль соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает последовательность и правила осуществления контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.4. Разработка компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности.	Знает правила и последовательность разработки компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности. Имеет навыки (начального уровня) разработки компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности.
ПК-12.5. Формирование организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает принципы и инструменты формирования организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) формирования организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.6. Формирование матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает правила формирования матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) формирования матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.7. Разработка недельно-суточного задания на определенный вид работ.	Знает принципы разработки недельно-суточного задания на определенный вид работ. Имеет навыки (начального уровня) разработки недельно-суточного задания на определенный вид работ.
ПК-12.8. Составление плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования к составлению плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.9. Разработка плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает принципы разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.10. Составление плана создания (развития)	Знает последовательность и механизмы составления плана создания (развития) производственной базы строительства



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) составления плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.11. Оценка надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает существующие подходы к оценке надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли Имеет навыки (начального уровня) оценки надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы инвестиционно-строительной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Инвестиционно-строительная деятельность. Жизненный цикл и точки принятия решений. Многоуровневая система календарно-сетевых графиков.</li> <li>– Моделирование матрицы ключевых событий.</li> <li>– Понятие программно-целевого управления, цели, задачи и результаты управления проектом. Структура системы управления.</li> </ul>
2	Этапы и фазы жизненного цикла объектов тепловой и атомной энергетики. Организационная структура проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Идея и концепция проекта. Участники подготовительного этапа. Факторы, учитываемые на стадии разработки инвестиционно-строительного проекта.</li> <li>– Принципы формирования организационной структуры управления проектом. Управляющая и исполнительная подсистемы. Методы принятия решений.</li> <li>– Последовательность принятия управленческого решения. Управляющие воздействия: оперативные, тактические, стратегические.</li> </ul>
3	Календарно-сетевое планирование и технологическое моделирование возведения объектов тепловой и атомной энергетики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виды и назначение календарных планов и графиков. Правила составления календарных планов, линейных графиков и циклограмм. Критерии и правила оптимизации. Календарное планирование строительства предприятий, зданий и сооружений. Календарные планы и графики производства строительно-монтажных работ.</li> <li>– Назначение и задачи сетевого планирования и управления. Сетевые графики, их элементы, правила составления и расчета. Цели методы оптимизации сетевых графиков.</li> <li>– Организация строительного производства поточным методом. Классификация потоков по видам и ритмам. Параметры потока.</li> <li>– Организация поточного строительства комплексов ТЭС и АЭС. Узловой и комплексно-блочный</li> </ul>

		методы строительства.
4	Оценка надежности участников строительного проекта как элементов организационной структуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Принципиальные методы и подходы к оценке надежности организаций и предприятий. Показатели и параметры, оказывающих влияние на надежность участников инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла.</li> <li>– Управление рисками при возведении объектов тепловой и атомной энергетики.</li> <li>– Финансирование проекта. Система комплексного управления стоимостью и сроками проекта. Управление поставками и контрактами в проекте. Нормативные документы, регламентирующие закупочные процедуры.</li> </ul>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.05	Жизненный цикл объектов нефтегазовой отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Жизненный цикл объектов нефтегазовой отрасли» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области организации, планирования основ управления в энергетическом строительстве. Основное внимание уделяется методам решения задач организации и планирования строительно-монтажных работ при сооружении объектов энергетики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> основы оценки инженерных решений в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизации информации в строительстве
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> нормативные документы в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативными документами в сфере строительства
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> основы по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на проектирование объектов энергетики / объектов нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технического задания на проектирование

<p>ПК-6.9 Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>Знает</b> основы по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформление текстовой и графической части проекта</p>
<p>ПК-6.13 Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления, показ и защита проектов на тему: объекты энергетики / объекты нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления, показа и защиты результатов проектирования</p>
<p>ПК-8.1 Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления, основы организации производства строительно-монтажных работ на объектах энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовка перечня строительных работ</p>
<p>ПК-8.5 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления, основы организации производства строительно-монтажных работ на объектах энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета потребности в трудовых и материальных ресурсах</p>
<p>ПК-8.6 Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга, управления строительством и требования к подрядным организациям  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составление критерий выбора и требований к подрядным организациям</p>
<p>ПК-8.7 Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления, основы строительного контроля на объектах энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составление плана мероприятий строительного контроля</p>

<p>ПК-8.8 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основы норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> основных принципов контроля соблюдения норм и правил</p>
<p>ПК-8.9 Контроль соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства</p>	<p><b>Знает</b> основы инжиниринга и управления строительством  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> основных принципов противодействия коррупции</p>
<p>ПК-12.1 Контроль комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля комплектности проектной документации</p>
<p>ПК-12.2 Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта</p>
<p>ПК-12.3 Контроль соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта</p>
<p>ПК-12.4 Разработка компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности.</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки компенсационных мероприятий</p>
<p>ПК-12.5 Формирование организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования</p>

	организационной структуры проекта
ПК-12.6 Формирование матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства
ПК-12.7 Разработка недельно-суточного задания на определенный вид работ.	<b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки недельно-суточного задания на определенный вид работ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> принципиальной подготовки недельно-суточного задания
ПК-12.8 Составление плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана финансирования
ПК-12.9 Разработка плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана (графика) работ
ПК-12.10 Составление плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки плана создания (развития) производственной базы строительства объекта
ПК-12.11 Оценка надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основы управления проектами строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки надежности

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы строительства объектов нефтегазовой отрасли.	Определения объектов нефтегазовой отрасли. Действующие нормативные и методические документы по реализации данных объектов. Классификация объектов, в т.ч. по сложности.
2	Общие понятия. Состав участников процесса капитального строительства.	Структура системы управления объектами. Основы управления проектными работами, поставками оборудования, конструкций и материалов, строительным производством, пуском объекта в эксплуатацию. Определения участников процесса капитального строительства.
3	Жизненные циклы зданий и сооружений. Информационная модель.	Общие понятия жизненных циклов зданий и сооружений. Объекты капитального строительства и линейные объекты. Здания и сооружения. Предпроектные, проектные, строительные работы. Работы по эксплуатации и выводу из эксплуатации зданий и сооружений. Информационная модель объекта капитального строительства. Цифровая информационная модель.
4	Реализация тактических и стратегических задач строительства объектов нефтегазовой отрасли в области строительства и проектирования.	Единая система строительного производства нефтегазовой отрасли. Общая организационно-техническая подготовка строительства с оценкой эксплуатации объектов.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технологии обработки больших данных» является формирование компетенций обучающегося в области технологии обработки больших данных, приобретение умений и навыков применения методов и алгоритмов технологии обработки больших данных для решения профессиональных задач.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<b>Знает</b> основные этапы интеллектуального анализа данных <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения интеллектуального анализа данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<b>Знает</b> основные принципы очистки данных <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа исходных данных: определения качества данных, выявления пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения необходимых операций по обработке данных
ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий больших данных	<b>Знает</b> основные метрики оценки качества построенной модели <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки качества модели на тестовых данных

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>ООП и библиотеки Python</b>	<i>Тема 1. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python. Классы. Объекты классов. Динамическое изменение классов. Статические и классовые методы. Специальные методы. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование.</i>



	<p><i><b>Тема 2.</b> Пакет NumPy, SciPy, SymPy, Matplotlib. Работа с массивами. Основные методы пакетов. Символьная математика. Решение дифференциальных уравнений.</i></p>
<p><b>Прикладные технологии обработки больших данных</b></p>	<p><i><b>Тема 3.</b> Нейронные сети. Распознавание символов. Персептрон. Нейронные сети в задачах строительной механики.</i></p> <p><i><b>Тема 4.</b> Сетевое планирование. Диаграмма Ганта. Графы. Метод Монте-Карло. Алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток по сети Метод графической оценки и анализа (GERT). Техника оценки и анализа проектов (PERT).</i></p> <p><i><b>Тема 5.</b> Корреляционный анализ. Математическое представление сигнала. Векторные пространства и функциональные пространства. Нормы пространств. Коэффициент корреляции. Функция взаимной корреляции. Функция автокорреляции.</i></p> <p><i><b>Тема 6.</b> Ряд Фурье в теории сигналов. Четная и нечетная функции. Математические операции с комплексными числами. Разложение в комплексный ряд Фурье. Разложение в комплексный ряд Фурье. Пример разложения в комплексный ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье (БПФ).</i></p> <p><i><b>Тема 7.</b> Фракталы. Кривая Коха. Канторово множество. Множество Мандельброта. Множество Жюлиа. Папоротник Барнсли. Логистическое уравнение.</i></p> <p><i><b>Тема 8.</b> Динамический хаос. Фазовая плоскость и фазовое пространство. Странные аттракторы. Аттрактор Лоренца. Колебание балки в магнитном поле (уравнение Дуффинга) и аттрактор Уэды. Меры фрактальной размерности. Поточечная размерность. Корреляционная размерность. Информационная размерность. Фрактальная размерность странных аттракторов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области технологий информационного моделирования в строительстве на этапе его жизненного цикла.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<b>Знает</b> состав участников проекта для реализации технологии информационного моделирования <b>Знает</b> порядок проверки соответствия модели требованиям заказчика, требованиям нормативных документов <b>Знает</b> общие требования к информационному моделированию на этапе возведения объекта, форматы представления данных в информационных моделях, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели, требования к форматам выдачи результатов проекта, правила интеграции компонентов информационной модели <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работать в среде общих данных информационной модели ОКС
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<b>Знает</b> состав документации проекта организации строительства и проекта производства работ <b>Знает</b> нормативно-техническое обеспечение процесса строительства, правила формирования информационной модели «Исполнительная» <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разрабатывать регламент совместной работы внутренних и внешних участников проекта информационного моделирования
ПК-2.5 Разработка организационно-технологической документации, комплексного укрупненного сетевого графика на базе информационной модели объекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разрабатывать организационно-технологическую и исполнительную документацию по проекту на этапе возведения объекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> интеграции сводной цифровой модели и календарно-сетевого графика

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
капитального строительства	строительства

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Международные, национальные, отраслевые стандарты, законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования в строительстве</b>	<i>Основные правовые документы, регламентирующие деятельность в области строительства: Градостроительный кодекс, свод правил по организации строительства, ФЗ о промышленной безопасности, ФЗ о безопасности зданий и сооружений, свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Международные стандарты информационного моделирования. История развития цифровых технологий в строительстве. Обзор практик применения сквозных цифровых технологий в России и в мире. Перспективы применения цифровых технологий в строительстве. Цифровая трансформация организаций на основе внедрения сквозных цифровых технологий.</i>
<b>Формирование информационных требований заказчика и плана реализации проекта подрядчиком на разработку информационной модели на этапе возведения объекта капитального строительства, определение правил обмена данными, информационной безопасности</b>	<i>Общие требования к разработке элементов цифровой информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования. Информационные требования заказчика (EIR). Требования к составу и уровням проработки элементов модели строительства на каждом этапе жизненного цикла. Уровни проработки атрибутивных данных. Осуществление коллективной работы. Уровни доступа. Структура данных. Объединение данных информационной модели с другими информационными системами, в том числе с ГИС и ГИСОГД. Разработка плана реализации работ (ВЕР). Адаптация процессов информационного моделирования под различные типы объектов капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла. Автоматизация работ и расширение базового функционала приложений. Информационная безопасность при моделировании в строительстве, управлении инженерными данными.</i>
<b>Информационное моделирование проекта производства работ, среды общих данных, разработка сценариев организации строительного производства и связанных с ними задач применения информационного моделирования</b>	<i>Алгоритм моделирования проекта производства работ на основании проекта организации строительства – разработка единой организационно-технологической модели объекта. Переход на третий уровень развития технологий информационного моделирования (по классификации Бью-Ричардса). Включение автоматизированных систем сбора данных о строительной площадке в план реализации работ. Подготовительные работы на строительной площадке. Подсчет объемов строительных работ и оценки сметной стоимости строительства с применением цифровых моделей. Извлечение иерархической структуры элементов</i>

	<p>информационной модели для подсчета объемов строительных работ. Средства декомпозиции проектной структуры на отдельные элементы с последующим сбором элементов в сметную структуру.</p> <p>Форматы представления данных, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели.</p> <p>Правила формирования сводной информационной модели.</p>
<p><b>Формирование цифровой модели «Исполнительная»</b></p>	<p>Правила формирования информационной модели «Исполнительная» на этапе производства строительномонтажных работ на объекте.</p> <p>Доработка модели по рабочей документации до исполнительной модели для ее применения на стадии эксплуатации как электронного архива и целей «цифрового двойника».</p> <p>Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика. Порядок учета данных с датчиков движения, фотограмметрического анализа, данные с БПЛА.</p> <p>Визуализация процесса строительства. Оптимизация последовательности работ. Геодезические разбивочные работы, геодезический контроль в строительстве.</p> <p>Оперативное планирование выполнения строительномонтажных работы. Управление строительством с помощью информационной модели.</p> <p>Формирование исполнительной документации. Внесение корректировок в модель. Внесение данных о фактически выполненных работ с формированием актов ввода в эксплуатацию, актов освидетельствования, выполненных и скрытых работы, протоколов согласования изменений, исполнительных схем.</p> <p>Инструменты экспертных проверок информационной модели, настройка проверок под производственные требования.</p> <p>Формирование откорректированной по результатам выполнения работы информационной модели для передачи в эксплуатацию «как построено».</p>
<p><b>Цифровое производство строительных конструкций и изделий</b></p>	<p>Анализ развития аддитивных технологий в РФ и за рубежом, анализ особенностей 3D печати элементов зданий.</p> <p>Выбор и анализ программного обеспечения для подготовки моделей и алгоритмов, обеспечивающих 3d печать элементов.</p> <p>Разработка алгоритма автоматизированного проектирования элементов зданий для применения аддитивных технологий.</p> <p>Разработка алгоритма слайсирования и преобразования элементов здания. Моделирование конструктивных элементов. Анализ эффективности предложенного алгоритма.</p> <p>Передача данных из цифровой информационной модели в автоматизированные системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением в целях промышленного производства строительных конструкций и изделий.</p> <p>Организация строительномонтажных работ с</p>

	<p>применением технологий аддитивного производства. Алгоритм разработки программ, плагинов, нодов слайсеров для применения аддитивных технологий.</p>
<p><b>Моделирование организации работ строительного контроля с применением автоматизированных систем сбора данных. Цифровые технологии строительного контроля. Применение БПЛА, технологий анализа больших данных, лазерного сканирования</b></p>	<p>Технический надзор, строительный контроль, авторский надзор.  Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика.  Управление качеством с применением СОД и облачных технологий: реестр замечания, фотофиксация, геолокация дефектов, оперативный управленческий контроль с назначением замечаний (предписаний), назначением сроков устранения, назначением исполнителей.  Архитектура облачной среды общих данных для целей строительного контроля (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля условий испытаний, личный кабинет. Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели.  Методы фотограмметрии для анализа ситуации на стройплощадке по фото с квадрокоптера, технология использования и управления БПЛА. Использование лазерного сканирования в целях оцифровки существующих конструкций и в качестве подтверждающих данных при приемке особо важных конструкций (3D исполнительная документация).  Перспективы автоматизированного строительного контроля. Маркировка строительных материалов и использование qr кодов для целей автоматизированного строительного контроля.  Сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия.  Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования. Сенсоры и обработка сенсорной информации.</p>
<p><b>Управление рисками отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации на основе методов прогнозирования, технологий анализа данных и искусственного интеллекта</b></p>	<p>Основные методы прогнозирования, ограничения их применения. Основные показатели и методики оценки качества моделей. Набор экспертных проверок для установления соответствия принятых решений в модели заданным требованиям.  Классификация и особенности применения различных подходов к моделированию рисков проекта.  Формирование модели прогнозирования сроков, стоимости и производительности труда на строительном объекте. Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа проектов, расчет экономической эффективности и риска проектов. Календарное, стоимостное планирование проекта.</p>
<p><b>Мониторинг охраны труда и</b></p>	<p>Оптимальное размещение и последующий контроль</p>

<p><b>промышленной безопасности на строительной площадке с помощью цифровых технологий</b></p>	<p><i>элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке.</i></p> <p><i>Правила строительного контроля в отношении безопасности на строительной площадке.</i></p> <p><i>Правила пожарной безопасности на строительной площадке.</i></p> <p><i>Распознавание лиц, фотограмметрия.</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.03	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Оборудование для трехмерной печати строительных объектов» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования сложных строительных изделий.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3-2 Выбор оборудования реализующего аддитивные технологии	<p><b>Знает</b> оборудование, применяемое для трехмерной печати строительных объектов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора оборудования для трехмерной печати для проектирования сложных строительных изделий.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.</b>	<i>Устройство 3D принтера. Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров, применяемых для производства строительных изделий. Область применения 3D принтеров для производства строительных конструкций.</i>
<b>Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.</b>	<i>Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий. Принцип действия печатающих головок. Устройство, принцип действия и определения основных параметров шнековой головки. Устройство, принцип действия и определения основных параметров ленточной головки. Двухсекционная печатающая головка для порошковых материалов.</i>
<b>Оборудование для подготовки бетонной смеси</b>	<i>Оборудование для подготовки бетонной смеси. Бетоносмесительное оборудование для подготовки бетонной смеси для 3D принтеров. Гравитационные смесители, устройство, принцип работы определение</i>

	<p><i>производительности. Бетоносмесители принудительного действия, устройство, принцип действия, определение производительности.</i></p>
<p><b>Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.</b></p>	<p><i>Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры. Бетононасосы, назначение, классификация. Поршневые насосы с механическим и гидравлическим приводом, устройство, определение производительности. Шнековые насосы, устройство, определение производительности. Портальные принтеры принципы, устройство, определение производительности. 3D принтеры типа «дельта», принцип действия, устройство. Роботизированные 3D принтеры, конструкция, область применения.</i></p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.04	Информационно-технологический инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационно-технологический инжиниринг в тепловой и атомной энергетике» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерно-технической, организационной и управленческой деятельности с использованием информационных технологий при проектировании и строительстве объектов ТИАЭ.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает базы для поиска информации. Знает опыт строительства объектов указанного направления. Имеет навыки (основного уровня) по применению опыта строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению.
ПК-4.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	Знает нормативную базу по основному профилю. Знает устанавливаемые требования к проектам энергетики и нефтегазового хозяйства. Имеет навыки (основного уровня) по поиску нормативно-технической литературы.
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства. Знает прикладное программное обеспечение для оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (основного уровня) по оформлению текстовой и графической части проекта объекта строительства.
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает требования к предоставлению результатов проектирования. Знает требования к защите результатов проектирования. Имеет навыки (основного уровня) по представлению и защите результатов проектирования объекта энергетики /

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-8.1. Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	Знает перечень строительных работ. Знает последовательность выполнения строительных работ. Имеет навыки (основного уровня) составления перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения
ПК-8.5. Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает методы определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ. Имеет навыки (основного уровня) определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.6. Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает требования к подрядной организации для ведения строительных работ. Имеет навыки (основного уровня) определения требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства
ПК-8.7. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает мероприятия строительного контроля на объекте строительства. Имеет навыки (основного уровня) составления плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-8.8. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	Знает нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительных работ. Имеет навыки (основного уровня) контроля за соблюдением норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства.
ПК-8.9. Контроль соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства	Знает меры по противодействию коррупции. Имеет навыки (основного уровня) контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства
ПК-10.4. Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	Знает правила оформления текстовой и графической части проекта объекта строительства. Знает прикладное программное обеспечение для оформления текстовой и графической части проекта. Имеет навыки (основного уровня) оформления элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования
ПК-12.1. Контроль комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает структуру проектной документации. Знает перечень необходимых технических условий. Имеет навыки (основного уровня) контроля комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.2. Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает перечень ключевых событий. Имеет навыки (начального уровня) составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	отрасли
ПК-12.3. Контроль соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает структуру ПОС. Знает перечень ключевых событий. Имеет навыки (начального уровня) контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.4. Разработка компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности.	Знает компенсационные мероприятия. Знает перечень рисков. Имеет навыки (начального уровня) разработки компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности.
ПК-12.5. Формирование организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает организационные структуры проекта. Знает методы формирования организационных структур. Имеет навыки (начального уровня) формирования организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.6. Формирование матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает перечень компетенций по ролям и этапам реализации проекта. Имеет навыки (начального уровня) Формирование матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.7. Разработка недельно-суточного задания на определенный вид работ.	Знает перечень работ, входящих в недельно-суточные задания. Знает структуру недельно-суточного задания. Имеет навыки (начального уровня) разработки недельно-суточного задания на определенный вид работ.
ПК-12.8. Составление плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает финансовую составляющую проекта. Знает методику составления графика финансирования. Имеет навыки (начального уровня) составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.9. Разработка плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает методы разработки плана (графика) работ Знает виды графиков Имеет навыки (основного уровня) разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.
ПК-12.10. Составление плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает состав производственной базы. Знает технологическую часть производственных баз. Имеет навыки (начального уровня) составления плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.11. Оценка надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает методы определения оценки надежности. Имеет навыки (начального уровня) оценки надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Тема и содержание лекций
---	----------------------	--------------------------

	ДИСЦИПЛИНЫ	
1	Проект организации строительства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка строительного производства.</li> <li>- Проект организации строительства.</li> <li>- Строительный генеральный план.</li> <li>- Методы организации строительного-монтажных работ технически сложных и уникальных объектов.</li> <li>- Механизация строительного-монтажных работ технически сложных и уникальных объектов.</li> <li>- Пусконаладочные работы на технически сложных и уникальных объектах.</li> </ul>
2	Информационно-технологический инжиниринг	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Строительное сопровождение на стадии эксплуатации объектов капитального строительства.</li> <li>- Организационно - управленческие структуры проекта строительства технически сложных и уникальных объектов.</li> <li>- Логистическое сопровождение строительства объектов ТИАЭ.</li> <li>- Информационные технологии в жизненном цикле технически сложных и уникальных объектов.</li> <li>- Полевой инжиниринг.</li> <li>- Экономика строительства ТЭС и АЭС.</li> </ul>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.05	Информационно-технологический инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационно-технологический инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерно-технической, организационной и управленческой деятельности с использованием информационных технологий при проектировании и строительстве объектов нефтегазовой отрасли.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> подходы к выбору и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-4.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов нефтегазовой отрасли
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> требования к оформлению текстовой и графической части проекта объекта нефтегазовой отрасли, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической части проекта объекта нефтегазовой отрасли, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта	<b>Знает</b> порядок и требования к представлению и защите результатов проектирования объекта нефтегазовой отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
нефтегазовой отрасли	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов проектирования объекта нефтегазовой отрасли
ПК-8.1. Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	<b>Знает</b> перечень и последовательность выполнения строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли с учетом последовательности их выполнения с применением информационных технологий
ПК-8.5. Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> требования к обеспеченности трудовыми и материальными ресурсами для ведения отдельных видов строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-8.6. Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> требования к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-8.7. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> порядок составления плана мероприятий строительного контроля на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий строительного контроля на объекте нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-8.8. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> требования норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных работ на объекте нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-8.9. Контроль соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства	<b>Знает</b> меры по противодействию коррупции на участке строительного производства на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-10.4. Оформление элементов проекта объекта энергетики /	<b>Знает</b> правила оформления элементов проекта объекта нефтегазовой отрасли, с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	применением средств автоматизированного проектирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления элементов проекта объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования
ПК-12.1. Контроль комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание проектной документации для строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.2. Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.3. Контроль соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методы контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.4. Разработка компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности.	<b>Знает</b> компенсационные мероприятия по управлению отклонениями в производственной деятельности при строительстве объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки компенсационных мероприятий по управлению отклонениями в производственной деятельности при строительстве объектов нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.5. Формирование организационной структуры проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> требования и порядок формирования организационной структуры проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования организационной структуры проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.6. Формирование матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта	<b>Знает</b> требования и порядок формирования матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	матрицы компетенций исполнителей по этапам реализации проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.7. Разработка недельно-суточного задания на определенный вид работ.	<b>Знает</b> порядок и правила разработки недельно-суточного задания на определенный вид работ при строительстве объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки недельно-суточного задания на определенный вид работ при строительстве объектов нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.8. Составление плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и правила составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.9. Разработка плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и правила разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.10. Составление плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и правила составления плана создания (развития) производственной базы строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана создания (развития) производственной базы строительства объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий
ПК-12.11. Оценка надежности участников проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методы оценки надежности участников проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки надежности участников проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия и концепции	1. Основные концепции и понятия, история, современное состояние и перспективы информационно-технологического инжиниринга в строительстве ОНО. 2. Основные концепции и понятия, история, современное состояние и перспективы информационных систем (ИС) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) в



		строительстве ОНО.
2	Информационные системы и технологии в строительстве ОНО	3. ИС организаций нефтегазовой отрасли. 4. Информационные технологии в строительстве ОНО.
3	Технологии информационного моделирования в строительстве ОНО	5. Технологии информационного моделирования в строительстве ОНО. 6. Календарно-сетевое планирование строительства ОНО с применением технологий информационного моделирования. 7. Полевой инжиниринг с применением технологий информационного моделирования. 8. Технологии информационного моделирования на этапе вывода из эксплуатации ОНО.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения методов оптимизации для управления инновационными проектами и процессами, для постановки и математической формализации задач оптимизации для технических и экономических систем, создать фундамент для практического использования математических методов решения оптимизационных задач, необходимый для получения профессиональных компетенций бакалавра-строителя.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<p><b>Знает</b> основные оптимизационные методы применительно к задачам строительства</p> <p><b>Знает</b> алгоритмы решения прикладных строительных задач</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритма решения задач с использованием обработки больших данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования математического обеспечения прикладных строительных задач</p>
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<p><b>Знает</b> основные математические методы решения задач оптимизации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения стандартных программных средств применительно к конкретным задачам оптимизации в строительстве</p>

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	<p>Введение. Основные понятия о многокритериальной оптимизационной задаче в строительстве. Экспертные методы обработки данных.</p>	<p>Понятие проблемы. Классификация проблем по степени их структуризации. Модели многокритериальных задач и их сложность. Соответствие между моделью и действительностью. Адекватность и истинность моделей. Модели описания сложных систем. Методы представления систем и их семейств. Модели систем как основание декомпозиции. Алгоритмизация процесса декомпозиции. Компромиссы между полнотой и простотой. Измерительные шкалы. Классификация измерительных шкал (качественные - не метрические и количественные-метрические шкалы): порядковые шкалы, шкала интервалов, шкала отношений, шкала наименований, абсолютная шкала. Основные этапы системного анализа (построение модели, постановка задачи исследования, решение поставленной математической задачи). Процедуры системного анализа. Основные математические методы решения задач системного анализа. Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок. Методы формирования индивидуальных и коллективных экспертных оценок. Методы проведения опроса экспертов. Методы обработки экспертных оценок. Метод анализа иерархий.</p>
2	<p>Детерминированные статические оптимизационные модели объектов систем: модели линейного программирования.</p>	<p>Методы линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача (метод потенциалов).</p>
3	<p>Оптимизационные динамические модели процессов сложных систем: модели динамического программирования и сетевого планирования.</p>	<p>Задачи динамического программирования. Уравнение Беллмана. Задача о назначениях. Венгерский метод. Методы сетевого планирования. Одноцелевые и многоцелевые сети. Расчет критического пути. Задача оптимизации при сетевом планировании. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера.</p>
4	<p>Оптимизационные модели по схеме Марковских случайных процессов, модели систем массового обслуживания.</p>	<p>Марковские случайные процессы. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем. Системы массового обслуживания. СМО с отказами. Одноканальные и многоканальные СМО. Циклические процессы и процессы «гибели и размножения».</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительного-монтажных работ
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование технологических карт строительного-монтажных работ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области моделирования организационно-технологических решений в информационной модели объекта капитального строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> методики описания и моделирования процессов на подготовительном и основном этапах вида строительных работ</p> <p><b>Знает</b> принципы и методы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> учитывать в модели технологической карты нормативное, ресурсное, организационное и информационное обеспечение технологических процессов строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формировать требования к контролю качества строительных работ и учитывать их в информационной модели технологической карты</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> моделирования графика производства вида строительных работ с распределением трудозатрат, затрат материальных ресурсов, машин и механизмов, финансовых затрат по сметным расчетам</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования сквозных цифровых технологий для целей анализа модели при проектировании технологических элементов в ППР</p>
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> требования нормативных технических документов к организации и технологическому процессу производства вида строительных работ, в том числе работ по сносу объектов капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разрабатывать планы</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения программными средствами моделирования технологических карт участка производства вида строительных работ</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства</b>	<p><i>Нормативное обеспечение методик формирования технологических карт на строительные процессы. Международные стандарты информационного моделирования. Перспективы применения цифровых технологических карт в строительстве. Проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения СМР, порядок комплектации строительных материалов и изделий, алгоритм выбора строительных машин/механизмов, технологического оборудования и оснастки.</i></p>
<b>Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий</b>	<p><i>Общие требования к разработке элементов организационно-технологической информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования технологических карт. Информационные требования заказчика (EIR). Уровни проработки атрибутивных данных. Правила организации строительной площадки и рабочих мест (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т.п.). Организация и технологии выполнения СМР с использованием сквозных цифровых технологий. Сравнение подходов, характеристик и результатов деятельности. При принятии решений о выборе технологий учет условий и особенностей производства работ, требований к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.</i></p>
<b>Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты</b>	<p><i>Декомпозиция технологии строительных работ: разделение на технологические процессы, а процессы - на операции. Детальное описание операций с расчетными характеристиками для формирования модели. Разбор контролируемых параметров технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса. Обеспечение достоверности результатов применяемых методик и средств измерений.</i></p>
<b>Организация и планирование</b>	<i>Формирование перечня машин и технологического</i>

<p><b>организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ</b></p>	<p><i>оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, материалов и изделий для технологической карты при традиционном способе производства работ и при использовании сквозных цифровых технологий.</i></p> <p><i>Сравнение вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Учет сроков и нормативных показателей качества работ при выборе ресурсов.</i></p>
<p><b>Технико-экономические показатели технологической карты</b></p>	<p><i>Расчет показателей строительно-монтажной работы при сравнении 2х методов (традиционного и с применением сквозных цифровых технологий): продолжительность выполнения работ; затраты труда и машинного времени; калькуляция затрат труда и машинного времени; график производства работ; сметные расчеты затрат.</i></p>
<p><b>Взаимосвязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ</b></p>	<p><i>Архитектура облачной среды общих данных для целей увязки организационно-технологических решений в общей графике производства работ (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля выполнения, личный кабинет). Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели.</i></p> <p><i>Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа решений технологических карт, расчет экономической эффективности и риска проектов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Материалы для аддитивного производства» является углубление компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с общими принципами строительного аддитивного производства, знакомство с современными материалами для аддитивных технологий, с их свойствами и методиками оценки качества, особенностями технологии производства аддитивных материалов и рациональными областями применения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	<p><b>Знает</b> терминологическую основу строительного материаловедения в области аддитивного строительного производства</p> <p><b>Знает</b> назначение и классификацию строительных материалов в области аддитивного строительного производства</p> <p><b>Знает</b> сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства для аддитивного производства в строительстве</p> <p><b>Знает</b> основные методы оценки качества строительных материалов для аддитивного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования требований к строительным материалам для аддитивного производства в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов оценивания качества строительных материалов для аддитивного производства</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основы аддитивного</b>	<i>История разработки и развития аддитивного производства в строительстве. Общие принципы</i>

<b>производства в строительстве</b>	<i>аддитивного производства. Основные разновидности существующих аддитивных технологий в различных отраслях промышленности.</i>
<b>Технология аддитивного производства в строительстве</b>	<i>Технологические подходы и решения для реализации аддитивного производства в строительстве. Принципиальная схема аддитивного производства в строительстве. Особенности устройства оборудования для аддитивного производства. Технологические параметры аддитивного производства.</i>
<b>Структура и свойства материалов для аддитивного производства</b>	<i>Основные свойства материалов для аддитивного производства. Состав материалов для аддитивного производства. Реологические особенности материалов для аддитивного производства.</i>
<b>Методы контроля качества материалов для аддитивного производства</b>	<i>Нормированные методы испытания материалов для аддитивного производства. Существующие подходы для оценки качества материалов для аддитивного производства. Оборудование для контроля качества материалов.</i>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.04	Проектирование объектов тепловой и атомной энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование объектов тепловой и атомной энергетики» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерно-технической, организационной и управленческой деятельности при проектировании объектов тепловой и атомной энергетики.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Планирование деятельности по разработке и выпуску проектной документации архитектурно-строительной части ОИАЭ	<b>Знает</b> подходы по планированию деятельности по разработке и выпуску проектной документации архитектурно-строительной части ОИАЭ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования деятельности по разработке и выпуску проектной документации архитектурно-строительной части ОИАЭ
ПК-1.2. Контроль проектной деятельности по разработке и выпуску проектной документации архитектурно-строительной части ОИАЭ, в том числе с использованием информационной модели	<b>Знает</b> методы контроля проектной деятельности по разработке и выпуску проектной документации архитектурно-строительной части ОИАЭ, в том числе с использованием информационной модели <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля проектной деятельности по разработке и выпуску проектной документации архитектурно-строительной части ОИАЭ, в том числе с использованием информационной модели
ПК-2.1. Формирование перечня исходных данных и условий для проектирования ОИАЭ	<b>Знает</b> подходы к формированию перечня исходных данных и условий для проектирования ОИАЭ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования перечня исходных данных и условий для проектирования ОИАЭ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2. Проверка технических требований для проектирования ОИАЭ на соответствие отраслевым нормативам	<p><b>Знает</b> порядок проверки технических требований для проектирования ОИАЭ на соответствие отраслевым нормативам</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки технических требований для проектирования ОИАЭ на соответствие отраслевым нормативам</p>
ПК-2.3. Распределение технических требований к объекту проектирования	<p><b>Знает</b> принципы распределения технических требований к объекту проектирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распределения технических требований к объекту проектирования</p>
ПК-2.4. Привязка технических требований в информационной модели ОИАЭ к проектной документации и элементам 3D-модели	<p><b>Знает</b> порядок привязки технических требований в информационной модели ОИАЭ к проектной документации и элементам 3D-модели</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> привязки технических требований в информационной модели ОИАЭ к проектной документации и элементам 3D-модели</p>
ПК-3.1. Планирование деятельности по разработке и выпуску проектной продукции для ОИАЭ из информационной модели	<p><b>Знает</b> подходы к планированию деятельности по разработке и выпуску проектной продукции для ОИАЭ из информационной модели</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования деятельности по разработке и выпуску проектной продукции для ОИАЭ из информационной модели</p>
ПК-3.2. Контроль проектной деятельности по разработке и выпуску проектной продукции из информационной модели для ОИАЭ	<p><b>Знает</b> методы контроля проектной деятельности по разработке и выпуску проектной продукции из информационной модели для ОИАЭ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля проектной деятельности по разработке и выпуску проектной продукции из информационной модели для ОИАЭ</p>
ПК-17.1. Согласование с заказчиками перечня и состава исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства и подготовка договоров на проектные работы	<p><b>Знает</b> порядок согласования с заказчиками перечня и состава исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства и подготовка договоров на проектные работы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> согласования с заказчиками перечня и состава исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства и подготовка договоров на проектные работы</p>
ПК-17.2. Подготовка организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства	<p><b>Знает</b> порядок подготовки организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-17.3. Контроль разработки и выпуска разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства	<b>Знает</b> методы контроля разработки и выпуска разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля разработки и выпуска разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Требования нормативной документации по проектированию ОТАЭ	1. Требования общестроительных норм по проектированию зданий и сооружений ОТАЭ. 2. Требования специальных норм по проектированию ОТАЭ.
2	Состав и структура проектной документации, порядок разработки и экспертизы	3. Состав проектной документации ОТАЭ, требования к ее разделам. 4. Порядок разработки проектной документации ОТАЭ. Виды экспертиз проектной документации. Порядок прохождения экспертизы проектной документации.
3	Проектирование ОТАЭ с применением ТИМ	5. Виды ТИМ для проектирования зданий и сооружений. Основные используемые программные комплексы и экосистемы. Их принципиальные различия и преимущества. 6. Особенности использования ТИМ при проектировании ОТАЭ. 7. Основные аспекты проектирования ОТАЭ с использованием архитектурно-строительных программных комплексов информационного моделирования. 8. Основные аспекты проектирования инженерных систем ОТАЭ с использованием программных комплексов информационного моделирования.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.05	Проектирование объектов нефтегазовой отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование объектов нефтегазовой отрасли» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерно-технической, организационной и управленческой деятельности при проектировании объектов нефтегазовой отрасли.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> методы выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли по рассматриваемому инженерному решению <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли по рассматриваемому инженерному решению
ПК-4.2. Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению	<b>Знает</b> подходы к классификации объектов нефтегазовой отрасли по функциональному назначению <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа объекта нефтегазовой отрасли по функциональному назначению
ПК-4.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> методы выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов нефтегазовой отрасли
ПК-4.8. Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> порядок и методы оценки соответствия конструкции объектов нефтегазовой отрасли требованиям нормативных документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия конструкции объектов нефтегазовой

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	отрасли требованиям нормативных документов
ПК-6.1. Составление технического задания на проектирование элемента объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> порядок и методы составления технического задания на проектирование элемента объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на проектирование элемента объекта нефтегазовой отрасли
ПК-6.6. Выбор компоновочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> методы выбора компоновочной схемы объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора компоновочной схемы объекта нефтегазовой отрасли
ПК-6.7. Выбор типа и конструктивной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> подходы к выбору типа и конструктивной схемы объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и конструктивной схемы объекта нефтегазовой отрасли
ПК-6.8. Назначение геометрических размеров объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и элементов его строительной конструкции	<b>Знает</b> методы назначения геометрических размеров объекта нефтегазовой отрасли и элементов его строительной конструкции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров объекта нефтегазовой отрасли и элементов его строительной конструкции
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> требования к оформлению текстовой и графической части проекта объекта нефтегазовой отрасли, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической части проекта объекта нефтегазовой отрасли, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-6.11. Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	<b>Знает</b> порядок и методы проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование
ПК-6.12. Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и методы нормоконтроля оформления проектной документации объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> нормоконтроля оформления проектной документации объекта нефтегазовой отрасли
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и требования к представлению и защите результатов объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов объекта нефтегазовой отрасли
ПК-7.1. Выбор нормативно-технического (нормативно-	<b>Знает</b> порядок выбора нормативно-технического (нормативно-методического) документа,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта нефтегазовой отрасли
ПК-7.11. Оценка безопасности объёмно-планировочной схемы объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и методы оценки безопасности объёмно-планировочной схемы объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки безопасности объёмно-планировочной схемы объекта нефтегазовой отрасли
ПК-9.1. Оценка комплектности проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок оценки комплектности проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки комплектности проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-9.2. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов нефтегазовой отрасли
ПК-9.3. Выбор методики проведения экспертизы	<b>Знает</b> требования к выбору методики проведения экспертизы объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики проведения экспертизы объекта нефтегазовой отрасли
ПК-9.4. Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> порядок оценки соответствия проектной документации объектов нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации объектов нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
ПК-9.5. Составление проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации объектов нефтегазовой отрасли
ПК-10.1. Составление плана работ по проектированию объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание плана работ по проектированию объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию объекта нефтегазовой отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	отрасли
ПК-10.2. Выбор объемно-планировочного решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок выбора и требования к объемно-планировочному решению объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора объемно-планировочного решения объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.3. Назначение геометрических размеров структурных элементов объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок назначения геометрических размеров структурных элементов объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров структурных элементов объекта нефтегазовой отрасли
ПК-10.4. Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> порядок и требования к оформлению элементов проекта объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления элементов проекта объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования
ПК-10.5. Разработка проектного организационно-технологического решения объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и требования к разработке проектного организационно-технологического решения объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки проектного организационно-технологического решения объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.1. Контроль комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание проектной документации для строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля комплектности проектной документации для строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.2. Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.3. Контроль соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соответствия проекта организации строительства матрице ключевых событий проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.8. Составление плана	<b>Знает</b> состав и содержание плана финансирования на

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.9. Разработка плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.10. Составление плана создания (развития) производственной базы строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание плана создания (развития) производственной базы строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана создания (развития) производственной базы строительства объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Требования нормативной документации по проектированию ОНО	1. Требования общестроительных норм по проектированию зданий и сооружений ОНО. 2. Требования специальных норм по проектированию ОНО.
2	Состав и структура проектной документации, порядок разработки и экспертизы	3. Состав проектной документации ОНО, требования к ее разделам. 4. Порядок разработки проектной документации ОНО. Виды экспертиз проектной документации. Порядок прохождения экспертизы проектной документации.
3	Проектирование ОНО с применением ТИМ	5. Виды ТИМ для проектирования зданий и сооружений. Основные используемые программные комплексы и экосистемы. Их принципиальные различия и преимущества. 6. Особенности использования ТИМ при проектировании ОНО. 7. Основные аспекты проектирования ОНО с использованием архитектурно-строительных программных комплексов информационного моделирования. 8. Основные аспекты проектирования инженерных систем ОНО с использованием программных комплексов информационного моделирования.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области обработки больших данных, изучение основных алгоритмов, моделей и методов машинного обучения и способы их применения для решения практических задач в сфере строительства

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<b>Знает</b> как применить различные методы машинного обучения для решения задач. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> программирования скриптов для машинного обучения на массиве данных различными методами и скриптов для применения обученных моделей для предсказания результатов на новых данных <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> программирования на языке python и использования библиотек машинного обучения, их функций и методов
ПК-1.2. Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<b>Знает</b> как выполнить первичную обработку исходных данных, как применить методы машинного обучения к этим данным. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения параметров машинного обучения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования функций различных методов машинного обучения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Обзор методов машинного обучения и оценка их качества</b>	<i>Тема 1. Классификация методов машинного обучения, библиотеки для машинного обучения</i> <i>Тема 2. Выбор метода и способы оценки качества модели</i>

<b>Методы обучения с учителем</b>	<i>Тема 3. Методы обучения с учителем. Метод KNN (K-Ближайших Соседей) для численных данных Тема 4. Методы обучения с учителем. Метод Деревя Решений для категориальных данных</i>
<b>Методы обучения без учителя</b>	<i>Тема 5. Методы обучения без учителя. Метод K-Means (K-средних) для численных данных Тема 6. Методы обучения без учителя. Методы K-modes/K-prototypes для категориальных и смешанных данных</i>
<b>Временное прогнозирование</b>	<i>Тема 7. Методы прогнозирования временных рядов.</i>
<b>Нейросети</b>	<i>Тема 8. Нейросети и методы обучения нейросетей</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.02	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области строительного контроля и проведения проверки соответствия выполняемых строительно-монтажных работ требованиям проектной документации и нормативных правовых актов, регламентирующих качество строительных работ с применением технологии информационного моделирования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2. 1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> нормативные правовые акты, регламентирующие проведение строительного контроля на всех этапах жизненного цикла</p> <p><b>Знает</b> допустимые отклонения при приемке выполненных строительно-монтажных работ</p> <p><b>Знает</b> методы представления сведений, документов и материалов по производству вида строительных работ, включаемые в информационную модель объекта капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения полноты и комплектности проектной и рабочей документации на выполнение строительно-монтажных работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа состава и содержания рабочей документации, ее соответствие проектной документации и нормативно-техническим требованиям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения специализированных программных средств для моделирования результатов строительного контроля</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения средств автоматизированного проектирования при проведении лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного контроля</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки графика проведения отдельных мероприятий по приемочному контролю и графика проведения входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования в рамках своей компетенции
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p><b>Знает</b> нормативные правовые акты, регулирующие организацию и проведение лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного контроля</p> <p><b>Знает</b> формы (виды) строительного контроля</p> <p><b>Знает</b> критерии, показатели, объекты контроля для проведения входного контроля рабочей и организационно-технологической документации на выполнение строительно-монтажных работ с применением технологии информационного моделирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения форм и методов входного контроля для различных объектов контроля</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> технически грамотного восприятия графической информации, участия в приемке строительно-монтажных работ с использованием современных средств автоматизированного проектирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения анализа и мониторинга текущих показателей выполнения работ по ОКС, проверки на соответствие графику производства работ.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и применения различных форм и методов приемочного контроля в зависимости от объектов контроля</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения технологии информационного моделирования на разных этапах строительного контроля</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства</b>	<p><u>Тема: Система государственного регулирования градостроительной деятельности</u> Системы контроля и управления качеством. Нормативно-техническая и нормативно-правовая базы в системе контроля и управления качеством.</p> <p><u>Тема: Система технического регулирования в строительстве</u> Сертификация систем качества. Качество строительной продукции. Методы оценки качества продукции в строительстве.</p> <p><u>Тема: Стандарты и правила саморегулируемых организаций</u></p>
<b>Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.</b>	<p><u>Тема: Государственный надзор за качеством строительства.</u> Подготовка к проведению проверок при осуществлении государственного строительного надзора.</p>

	<p><i>Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии.</i></p> <p><u>Тема: Технический надзор заказчика.</u></p> <p><i>Общие положения технического надзора. Основные задачи и функциональные обязанности работников технического надзора. Организация технического надзора. Состав и содержание работ по техническому надзору в разные периоды строительства.</i></p> <p><i>Состав и содержание работ по техническому надзору в процессе строительства. Документационное обеспечение технического надзора.</i></p> <p><u>Тема: Авторский надзор.</u></p> <p><i>Общие положения авторского надзора. Организация авторского надзора. Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительно-монтажных работ. Документационное обеспечение авторского надзора.</i></p> <p><i>Тема: Лабораторный контроль строительных организаций. Геодезический контроль в строительстве. Производственный контроль.</i></p>
<p><b>Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ</b></p>	<p><u>Тема: Нормативная база для оценки качества СМР. Нормы и стандарты управления качеством в строительстве. Система стандартизации.</u></p> <p><u>Тема: Проектная, технологическая и нормативно-техническая документация для производства строительно-монтажных работ (ПОС, ППР)</u></p> <p><u>Тема: Исполнительная документация по строительному контролю.</u></p> <p><i>Виды исполнительной технической документации порядок ее оформления. Контроль качества СМР и регистрация данных о качестве производства СМР.</i></p> <p><u>Тема: Порядок проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства.</u></p> <p><i>Порядок составления актов по формам № КС-8, № КС-9, № КС-10, № КС-11, № КС-14 /Ср/</i></p>
<p><b>Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии</b></p>	<p><u>Тема: Автоматизация процессов управления строительством</u></p> <p><u>Тема: Автоматизированные системы мониторинга городскими строительными программами</u></p> <p><u>Тема: Управленческие инновации в строительстве</u></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование конструкций под аддитивное производство» является углубления компетенций обучающегося в области расчета и конструирования железобетонных конструкций полученных путем применения аддитивных технологий.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	<b>Знает</b> основные технологические решения по изготовлению конструкций методом 3D-печати, их достоинства и недостатки, материалы, используемые для изготовления зданий с использованием аддитивных технологий и особенности их работы. Знает особенности расчета и проектирования железобетонных конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и конструирования железобетонных конструкций изготовленных с применением различных аддитивных технологий.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основные виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.</b>	<i>История развития аддитивных технологий. Сущность аддитивного производства. Основные направления 3-D печати в строительстве. Достоинства и недостатки 3-D печати, область применения и перспективы развития аддитивных технологий строительстве. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати. Схемы армирования, применимые в зданиях,</i>

	<i>выполненных методом 3D-печати.</i>
<b>Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характеристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.</b>	<i>Виды бетонов, используемых для изготовления строительных конструкций с применением аддитивных технологий. Влияние различных факторов: состава бетонной смеси, водоцементного отношения, толщины и направления слоев, времени печати, сцепления между слоями, наличия арматуры между слоями и др. на их прочностные и деформативные свойства. Усадка бетонов для 3D-печати, факторы, влияющие на нее.</i>
<b>Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям</b>	<i>Общие требования к высокопрочным мелкозернистым бетонам, используемых для 3D-печати зданий. Их основные прочностные и деформативные свойства. Конструктивные решения сборно-монолитных зданий, изготавливаемых по аддитивным технологиям. Способы моделирования стен зданий, изготовленных с применением аддитивных технологий, способы учета совместной работы несъемной опалубки и монолитного железобетона. Цифровые модели производственного процесса аддитивных методов. Расчет центрально и внецентренно сжатых железобетонных элементов круглого сечения. Основные положения расчета внецентренно сжатых сборно-монолитных элементов методом предельных усилий. Расчет прочности контактных швов.</i>
<b>Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.</b>	<i>Сущность и основные виды фибробетона. Достоинства и недостатки фибробетона, его прочностные и деформативные характеристики. Классы и марки фибробетона. Использование фибробетона для изготовления конструкций методом 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых элементов из фибробетона по нормальным и по наклонным сечениям. Расчет внецентренно сжатых элементов из фибробетона. Расчет элементов из фибробетона на местное сжатие.</i>
<b>Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям</b>	<i>Состав и основные свойства геополимербетона, используемого в 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых, центрально и внецентренно сжатых элементов из геополимербетона.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.04	Экологический инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экологический инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики» является подготовка бакалавров, обладающих теоретической базой и практическими навыками для решения современных экологических проблем, вызванных негативным воздействием на окружающую среду со стороны тепловой и атомной энергетики посредством формирования компетенций обучающихся в области экологической безопасности и приобретения научных и инженерных знаний и навыков проведения работ и исследований на различных этапах жизненного цикла объектов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знает угрозы (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	Умеет идентифицировать угрозы (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	Владеет навыком идентификации угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	Знает методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	Умеет выбирать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	Владеет навыком выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
УК-8.3 Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	Знает правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
	Умеет выбирать правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
	Владеет навыком выбора правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	или техногенного происхождения и военных конфликтов
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	Знает об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
	Умеет выбирать и систематизировать информацию об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
	Владеет навыком выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
ПК-4.2 Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению	Знает классификацию объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению
	Умеет классифицировать объекты энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению
	Владеет навыком классификации объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	Знает нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
	Умеет выбирать нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
	Владеет навыком выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
ПК-4.5 Оценка условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой	Знает условия работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой
	Умеет оценивать условия работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой
	Владеет навыком оценки условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой
ПК-4.8 Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов	Знает оценку соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов
	Умеет оценивать соответствие конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов
	Владеет навыком оценки соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов
ПК-5.1	Знает нормативно-технические или нормативно-

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований)	методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований)
	Умеет выбирать нормативно-технические или нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований)
	Владеет навыком выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований)
ПК-5.2 Составление технического задания по проведению изысканий (обследований)	Знает составление технического задания по проведению изысканий (обследований)
	Умеет составлять техническое задание по проведению изысканий (обследований)
	Владеет навыком составления технического задания по проведению изысканий (обследований)
ПК-5.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	Знает состав информации об объекте изысканий на основе документального исследования
	Умеет выбирать и систематизировать информацию об объекте изысканий на основе документального исследования
	Владеет навыком выбора и систематизации информации об объекте изысканий на основе документального исследования
ПК-5.6 Документирование и обработка результатов изысканий (обследования)	Знает документирование и обработку результатов изысканий (обследования)
	Умеет документировать и обрабатывать результаты изысканий (обследования)
	Владеет навыком документирования и обработки результатов изысканий (обследования)
ПК-5.7 Оформление и представление результатов изысканий (обследований)	Знает оформление и представление результатов изысканий (обследований)
	Умеет оформлять и представлять результаты изысканий (обследований)
	Владеет навыком оформления и представления результатов изысканий (обследований)
ПК-5.8 Оценка полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства	Знает оценку полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства
	Умеет оценивать полноту результатов инженерных изысканий, обследований для строительства
	Владеет навыком оценки полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства
ПК-5.9 Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)	Знает контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)
	Умеет контролировать соблюдение требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)
	Владеет навыком контроля соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	(обследования)
	Знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
	Умеет выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.4 Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	Владеет навыком выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
	Знает оценку условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
	Умеет оценивать условия строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
ПК-9.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Владеет навыком оценки условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
	Знает выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
	Умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
ПК-9.3 Выбор методики проведения экспертизы	Владеет навыком выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
	Знает выбор методики проведения экспертизы
	Умеет выбирать методику проведения экспертизы
ПК-9.4 Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов	Умеет выбирать методику проведения экспертизы
	Знает оценку соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
	Умеет оценивать соответствие проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
ПК-13.1	Знает оценку влияния источников ионизирующего

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
Оценка влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
	Умеет оценивать влияние источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
	Владеет навыком оценки влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-13.2 Оценка воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	Знает оценку воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
	Умеет оценивать воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
	Владеет навыком оценки воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

<b>№</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Тема и содержание лекций</b>
1	Экологическое законодательство и нормативная база экологической безопасности жизнедеятельности	Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
		Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
		Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
2	Экологическая оценка инженерных решений в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
		Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению
		Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства
		Оценка условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой
		Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов

3	Организационно-техническое сопровождение инженерно-экологических изысканий в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований)
		Составление технического задания по проведению изысканий (обследований)
		Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования
		Документирование и обработка результатов изысканий (обследования)
		Оформление и представление результатов изысканий (обследований)
		Оценка полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства
4	Экологическая экспертиза работ по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
		Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
5	Метрологическая экспертиза проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
		Выбор методики проведения экспертизы
6	Экологический вывод из эксплуатации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Оценка влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной)
		Оценка воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.05	Экологический инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экологический инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли» является подготовка бакалавров, обладающих теоретической базой и практическими навыками для решения современных экологических проблем, вызванных негативным воздействием на окружающую среду со стороны тепловой и атомной энергетики посредством формирования компетенций обучающихся в области экологической безопасности и приобретения научных и инженерных знаний и навыков проведения работ и исследований на различных этапах жизненного цикла объектов.

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

Код и наименование индикатора компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знает угрозы (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	Умеет идентифицировать угрозы (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	Владеет навыком идентификации угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	Знает методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	Умеет выбирать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	Владеет навыком выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
УК-8.3 Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	Знает правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
	Умеет выбирать правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов

Код и наименование индикатора компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыком выбора правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<p>Знает об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению</p> <p>Умеет выбирать и систематизировать информацию об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению</p> <p>Владеет навыком выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению</p>
ПК-4.2 Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению	<p>Знает классификацию объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению</p> <p>Умеет классифицировать объекты энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению</p> <p>Владеет навыком классификации объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению</p>
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<p>Знает нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства</p> <p>Умеет выбирать нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства</p> <p>Владеет навыком выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства</p>
ПК-4.5 Оценка условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой	<p>Знает условия работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой</p> <p>Умеет оценивать условия работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой</p> <p>Владеет навыком оценки условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой</p>
ПК-4.8 Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов	<p>Знает оценку соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов</p> <p>Умеет оценивать соответствие конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов</p> <p>Владеет навыком оценки соответствия конструкции</p>

Код и наименование индикатора компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов
ПК-5.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований)	<p>Знает нормативно-технические или нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований)</p> <p>Умеет выбирать нормативно-технические или нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований)</p> <p>Владеет навыком выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований)</p>
ПК-5.2 Составление технического задания по проведению изысканий (обследований)	<p>Знает составление технического задания по проведению изысканий (обследований)</p> <p>Умеет составлять техническое задание по проведению изысканий (обследований)</p> <p>Владеет навыком составления технического задания по проведению изысканий (обследований)</p>
ПК-5.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	<p>Знает состав информации об объекте изысканий на основе документального исследования</p> <p>Умеет выбирать и систематизировать информацию об объекте изысканий на основе документального исследования</p> <p>Владеет навыком выбора и систематизации информации об объекте изысканий на основе документального исследования</p>
ПК-5.6 Документирование и обработка результатов изысканий (обследования)	<p>Знает документирование и обработку результатов изысканий (обследования)</p> <p>Умеет документировать и обрабатывать результаты изысканий (обследования)</p> <p>Владеет навыком документирования и обработки результатов изысканий (обследования)</p>
ПК-5.7 Оформление и представление результатов изысканий (обследований)	<p>Знает оформление и представление результатов изысканий (обследований)</p> <p>Умеет оформлять и представлять результаты изысканий (обследований)</p> <p>Владеет навыком оформления и представления результатов изысканий (обследований)</p>
ПК-5.8 Оценка полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства	<p>Знает оценку полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства</p> <p>Умеет оценивать полноту результатов инженерных изысканий, обследований для строительства</p> <p>Владеет навыком оценки полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства</p>
ПК-5.9 Контроль соблюдения	Знает контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)



Код и наименование индикатора компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)	<p>Умеет контролировать соблюдение требований охраны труда при проведении изысканий (обследований)</p> <p>Владеет навыком контроля соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)</p>
<p>ПК-6.3</p> <p>Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>	<p>Знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p>Умеет выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p> <p>Владеет навыком выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства</p>
<p>ПК-6.4</p> <p>Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий</p>	<p>Знает оценку условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий</p> <p>Умеет оценивать условия строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий</p> <p>Владеет навыком оценки условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий</p>
<p>ПК-9.2</p> <p>Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p>	<p>Знает выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p>Умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p> <p>Владеет навыком выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли</p>
<p>ПК-9.3</p> <p>Выбор методики проведения экспертизы</p>	<p>Знает выбор методики проведения экспертизы</p> <p>Умеет выбирать методику проведения экспертизы</p> <p>Владеет навыком выбора методики проведения экспертизы</p>
<p>ПК-9.4</p> <p>Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов</p>	<p>Знает оценку соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов</p> <p>Умеет оценивать соответствие проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов</p>

Код и наименование индикатора компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыком оценку соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
ПК-13.1 Оценка влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p>Знает оценку влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p>Умеет оценивать влияние источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p>Владеет навыком оценки влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной) энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>
ПК-13.2 Оценка воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p>Знает оценку воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p>Умеет оценивать воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p> <p>Владеет навыком оценки воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Экологическое законодательство и нормативная база экологической безопасности жизнедеятельности	<p>Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека</p> <p>Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера</p> <p>Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов</p>
2	Экологическая оценка инженерных решений в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	<p>Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению</p> <p>Классификация объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по функциональному назначению</p> <p>Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства</p> <p>Оценка условий работы объекта энергетики / объекта</p>

		нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой
		Оценка соответствия конструкции объектов энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативных документов
3	Организационно-техническое сопровождение инженерно-экологических изысканий в сфере строительства объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований)
		Составление технического задания по проведению изысканий (обследований)
		Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования
		Документирование и обработка результатов изысканий (обследования)
		Оформление и представление результатов изысканий (обследований)
		Оценка полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства
		Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)
4	Экологическая экспертиза работ по проектированию объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства
		Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
5	Метрологическая экспертиза проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы объектов энергетики и нефтегазовой отрасли
		Выбор методики проведения экспертизы
		ПК-9.4 Оценка соответствия проектной документации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов
6	Экологический вывод из эксплуатации объектов энергетики и нефтегазовой отрасли	Оценка влияния источников ионизирующего излучения на окружающую среду при выводе из эксплуатации здания (сооружения) тепловой (атомной)
		Оценка воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Нейросети и искусственный интеллект» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области методов синтеза нейронных сетей и их практического применения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<p><b>Знает</b> особенности построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных</p> <p><b>Знает</b> особенности построения алгоритма, с учетом обучения нейронной сети, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее подходящей, по характеру связей, нейронной сети, для реализации алгоритма решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных</p>
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<p><b>Знает</b> операции для выполнения первичного анализа исходных данных с возможностью их реализации при помощи нейронных сетей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создавать алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> базовой реализации алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Применения нейронных сетей</b>	<i>1.1 Распознавание образов и классификация</i> <i>1.2 Принятие решений и управление</i> <i>1.3 Кластеризация</i> <i>1.4 Прогнозирование</i> <i>1.5 Аппроксимация</i> <i>1.6 Сжатие данных и ассоциативная память</i> <i>1.7 Анализ данных</i> <i>1.8 Оптимизация</i>
<b>Этапы решения задач при помощи нейронных сетей</b>	<i>2.1 Сбор данных для обучения</i> <i>2.2 Выбор топологии сети</i> <i>2.3 Экспериментальный подбор характеристик сети</i> <i>2.4 Экспериментальный подбор параметров обучения</i> <i>2.5 Обучение сети</i> <i>2.6 Проверка адекватности обучения</i>
<b>Классификация нейронных сетей</b>	<i>Классификация нейронных сетей</i> <i>3.1 по типу входной информации</i> <i>3.2 по характеру обучения</i> <i>3.3 по характеру настройки синапсов</i> <i>3.4 по времени передачи сигнала</i> <i>3.5 по характеру связей</i>
<b>Виды нейронных сетей</b>	<i>4.1 Нейронные сети прямого распространения</i> <i>4.2 Рекуррентные нейронные сети</i> <i>4.3 Радиально-базисные функции</i> <i>4.4 Самоорганизующиеся карты</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в управлении инженерными данными строительной сферы через понимание процессов информационного моделирования зданий и сооружений в их жизненном цикле.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<b>Знает</b> онтологические связи между информационным моделированием, средой общих данных и жизненным циклом технического объекта. <b>Знает</b> задачи информационной поддержки зданий/сооружений на уровне инженерных данных в жизненном цикле. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) информационной поддержки зданий/сооружений в жизненном цикле. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) алгоритмизации взаимосвязей инженерных данных и процессов информационного моделирования.
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<b>Знает</b> основы моделей и разновидности систем управления инженерными данными. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) создания инфографических отображений информационной модели (видов технической документации) для разделов архитектурно-строительного проекта.
ПК-2.3. Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	<b>Знает</b> виды чертежей и способы создания чертежей из информационной модели объекта капитального строительства. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) по созданию чертежей и спецификаций с помощью отечественной системы информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.4. Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	<b>Знает</b> наименования информационных систем, позволяющих проверять цифровые информационные модели на геометрические коллизии. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) работы с интерфейсом систем управления инженерными данными и систем информационного моделирования.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Жизненные циклы продукции в строительстве</b>	<i>Основные понятия предметной области. Онтология предметной области дисциплины. Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве. Жизненный цикл изделия. Виды продукции в строительстве. Виды жизненных циклов продукции в строительстве. Отличительные особенности жизненного цикла изделия в машиностроении и в строительной сфере.</i>
<b>Инженерные данные в жизненном цикле продукции</b>	<i>Инженерные данные Vs. проектные данные. Связь технологических инноваций и инженерных данных. Среда общих данных. Информационная модель зданий и сооружений. Системы управления инженерными данными. Системы информационной поддержки изделия. Международная нормативно-техническая документация. Зарубежные и международные стандарты. Отечественная нормативно-техническая документация. Стандарты. Сводь правил.</i>
<b>Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве</b>	<i>Основные модели построения систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования. Отечественные и зарубежные системы управления инженерными данными. Отечественные и зарубежные системы информационного моделирования. Эксперимент в моделировании.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное обеспечение аддитивных технологий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области информационного обеспечения аддитивных технологий, применяемых в строительной отрасли.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4. Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ для проектирования модели изделия	<p><b>Знает</b> специализированное программное обеспечение для проектирования модели изделия.</p> <p><b>Знает</b> специализированное программное обеспечение для подготовки модели к 3D-печати.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования модели изделия в специализированном программном обеспечении</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки модели изделия для последующей передачи на 3D-принтер</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основные понятия аддитивных технологий</b>	<p><i>1.1. Основные понятия аддитивных технологий</i>  Основные термины. Особенности функционирования информационных систем для аддитивных технологий и требования, предъявляемые к ним</p> <p><i>1.2. Область применения информационных систем</i>  Сочетание ТИМ с аддитивными технологиями производства. Основные условия аддитивного производства, влияющие на процесс моделирования объекта</p>
<b>Процесс создания 3D-модели объекта</b>	<p><i>2.1. Основы автоматизации процесса аддитивного производства</i>  Используемые информационные системы для</p>



	<p>аддитивного производства</p> <p><u>2.2. Работа с программным обеспечением</u> Выбор программного обеспечения для аддитивного производства. Подготовка управляющей программы</p> <p><u>2.3. Работа с готовыми 3D-моделями</u> Формат используемых файлов и основные формы представления получаемой 3D-модели объекта.</p> <p><u>2.4. Способы создания цифровой 3D-модели объекта</u> Особенности подготовки основной 3D-модели объекта и опорных структур-поддержек</p>
<p><b>Процесс подготовки 3D-модели объекта</b></p>	<p><u>3.1. Работа с 3D-моделью объекта</u> Экспорт 3D-модели объекта. Обзор средств для исправления STL-файлов. Слайсинг готовой 3D-модели объекта. Ориентация 3D-модели для печати.</p> <p><u>3.2. Подготовка 3D-модели объекта</u> Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов. Топологическая оптимизация. Подготовка многодисциплинарных расчетов в единой рабочей среде. Корректировка модели на основе расчета параметров печати и ее оптимизация</p>
<p><b>Процесс производства 3D-модели объекта</b></p>	<p><u>4.1. Методы контроля качества в аддитивном производстве</u> 3D-сканирование. Обработка результатов сканирование и внесение исправлений.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.04	Реконструкция, капитальный ремонт и вывод из эксплуатации объектов тепловой и атомной энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Реконструкция, капитальный ремонт и вывод из эксплуатации объектов тепловой и атомной энергетики» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области энергетического строительства.

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

ПК-1.1. Оценка комплектности проектной документации и результатов инженерных изысканий в сфере строительства объектов тепловой и атомной энергетики.	<b>Знает</b> состав необходимой проектной документации для осуществления процесса экспертизы в сфере строительства объектов ТЭС и АЭС.
	<b>Знает</b> требования, предъявляемые к формату оформления результатов инженерных изысканий в сфере строительства объектов ТЭС и АЭС.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа состава проектной документации на соответствие требованиям проведения экспертизы строительных объектов ТЭС и АЭС.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора необходимого комплекта документов, содержащих результаты инженерных изысканий в сфере строительства объектов ТЭС и АЭС.
ПК-1.2. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в сфере строительства объектов тепловой и атомной энергетики.	<b>Знает</b> основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие процесс осуществления экспертизы в сфере строительства объектов ТЭС и АЭС.
	<b>Знает</b> , в чем заключается основной предмет экспертизы в сфере строительства объектов ТЭС и АЭС.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативными документами правового и технического характера в области строительства объектов ТЭС и АЭС.
ПК-1.4. Оценка соответствия проектной документации и результатов инженерных	<b>Знает</b> состав необходимой проектной документации для осуществления процесса экспертизы в сфере строительства объектов ТЭС и АЭС.

изысканий в сфере строительства объектов тепловой и атомной энергетики требованиям нормативных документов.	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа проектной документации и результатов инженерных изысканий на предмет ее соответствия требованиям нормативных документов.
<b>ПК-1.5.</b> Составление заключения по результатам экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий в сфере строительства объектов тепловой и атомной энергетики.	<b>Знает</b> как составлять заключения, излагая результаты техническим языком. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления заключения по результатам экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий в сфере строительства объектов ТЭС и АЭС.
<b>ПК-3.1.</b> Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта тепловой/атомной энергетики.	<b>Знает</b> назначение, содержание и требования составления расчетного обоснования проектных решений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов ТЭС и АЭС.
<b>ПК-3.5.</b> Выбор варианта проектного решения строительства объекта тепловой/атомной энергетики на основе сравнения технико-экономических показателей.	<b>Знает</b> методы сравнительного анализа проектных решений строительного объекта ТЭС и АЭС по технико-экономическим показателям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных технико-экономических показателей различных проектных решений
<b>ПК-5.1</b> Оформление исполнительной документации по реконструкции/выводу из эксплуатации объекта тепловой/атомной энергетики.	<b>Знает</b> нормы оформления исполнительной документации в сфере строительства объектов ТиАЭ. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления исполнительной документации по реконструкции/выводу из эксплуатации объекта ТЭС и АЭС.
<b>ПК-5.2</b> Выбор нормативно-технической документации для работ по реконструкции/выводу из эксплуатации объекта тепловой/атомной энергетики.	<b>Знает</b> основную нормативно-техническую документацию в сфере реконструкции/выводу из эксплуатации объектов ТЭС и АЭС. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбор нормативно-технической документации для работ по реконструкции/выводу из эксплуатации объекта ТЭС и АЭС в соответствии с определенными проектными решениями.
<b>ПК-5.3</b> Проведение визуальных, инструментальных обследований состояния строительных конструкций объекта тепловой/атомной энергетики, контроль их осуществления.	<b>Знает</b> методологию проведения визуальных, инструментальных обследований состояния строительных конструкций объекта ТЭС и АЭС. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля состояния строительных конструкций объекта ТЭС и АЭС при помощи визуальных и инструментальных методов.
<b>ПК-5.4</b> Составление плана мероприятий по реконструкции/выводу из эксплуатации объекта тепловой/атомной энергетики.	<b>Знает</b> основные требования к составлению плана мероприятий по реконструкции/выводу из эксплуатации объектов ТЭС и АЭС. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий по реконструкции/выводу из эксплуатации объектов ТЭС и АЭС.
<b>ПК-5.5</b> Контроль качества выполнения работ по реконструкции/выводу из	<b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к качеству выполнения работ по реконструкции/выводу из эксплуатации объектов ТЭС и АЭС.

эксплуатации объекта тепловой/атомной энергетики.	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по осуществлению контроля качества выполнения работ по реконструкции/выводу из эксплуатации объектов ТЭС и АЭС.
<b>ПК-5.6</b> Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по реконструкции/выводу из эксплуатации объекта тепловой/атомной энергетики.	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при ведении работ по реконструкции/выводу из эксплуатации объектов ТЭС и АЭС. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по сопровождению работ по реконструкции/выводу из эксплуатации объектов ТЭС и АЭС.
<b>ПК-7.2</b> Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля объекта тепловой/атомной энергетики.	<b>Знает</b> состав комплекта документов в проекте производства работ. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа и проверки комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля объектов ТЭС и АЭС.
<b>ПК-7.5</b> Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте тепловой/атомной энергетики.	<b>Знает</b> перечень основной документации, составляемой по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте тепловой/атомной энергетики.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие вопросы и социально-экономические основы реконструкции и продления срока службы зданий и сооружений объектов энергетики.</b>	<i>Общие требования к проектам реконструкции. Этапы жизненного цикла проекта. Обследование зданий и сооружений. Роль реконструкции и продления срока службы в решении экономических и социальных задач. Цели и задачи реконструкции зданий. Оценка стоимости реконструкции и целесообразности проведения реконструкции.</i>
<b>Техническое состояние зданий и сооружений объектов энергетики.</b>	<i>Основные термины и определения. Факторы, влияющие на техническое состояние зданий и сооружений. Физический и моральный износ зданий и сооружений. Этапы проведения обследований и состав работ. Программа визуального и инструментального обследования. Методы неразрушающего контроля конструкций зданий и сооружений.</i>
<b>Концепция продления срока эксплуатации ТЭС и АЭС. Научно-технические и нормативно-правовые аспекты продления срока эксплуатации объектов использования атомной и тепловой энергии.</b>	<i>Подготовка блоков АЭС к продлению срока службы. Особенности процесса продления срока службы (ПСЭ) энергоблоков АЭС. Анализ соответствия строительных конструкций требованиям по ядерной и радиационной безопасности. Обоснование остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений блока АЭС.</i>
<b>Особенности концепции вывода из эксплуатации объектов</b>	<i>Возникновение и масштабы проблемы вывода из эксплуатации блоков АС.</i>

<p><b>использования атомной энергии.</b></p>	<p><i>Актуальность и масштабы задач вывода из эксплуатации.          Ключевые проблемы при выводе из эксплуатации блоков АЭС.          Особенности вывода из эксплуатации зданий и сооружений АЭС.          Варианты вывода из эксплуатации.</i></p>
<p><b>Планирование при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии</b></p>	<p><i>Подготовка к выводу из эксплуатации.          Программа вывода из эксплуатации.          Подход МАГАТЭ          Первоначальное планирование.          Промежуточное планирование.          Окончательное планирование.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.05	Реконструкция, капитальный ремонт и вывод из эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Реконструкция, капитальный ремонт и вывод из эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области инженерно-технической, организационной и управленческой деятельности при реконструкции, капитальном ремонте и выводе из эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли.

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

<b>ПК-4.1.</b> Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> подходы к выбору и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли
<b>ПК-4.4.</b> Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов нефтегазовой отрасли
<b>ПК-4.5.</b> Оценка условий работы объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства и его взаимодействия с окружающей средой	<b>Знает</b> основные виды воздействий объектов энергетики и нефтегазового хозяйства на окружающую среду в эксплуатационный, ремонтный и аварийные периоды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке снижения основных видов воздействий объектов энергетики и нефтегазового хозяйства на окружающую среду.
<b>ПК-5.1.</b> Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований)	<b>Знает</b> нормативно-технические или нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий

	(обследований).
<b>ПК-5.2.</b> Составление технического задания по проведению изысканий (обследований)	<b>Знает</b> порядок и требования к составлению технического задания по проведению изысканий (обследований). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания по проведению изысканий (обследований).
<b>ПК-5.3.</b> Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	<b>Знает</b> методы выбора и систематизации информации об объекте изысканий на основе документального исследования. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об объекте изысканий на основе документального исследования.
<b>ПК-5.5.</b> Визуальное обследование состояния сооружения (конструкции)	<b>Знает</b> методы визуального обследования состояния сооружения (конструкции) объекта нефтегазовой отрасли. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> визуального обследования состояния сооружения (конструкции) объекта нефтегазовой отрасли.
<b>ПК-5.6.</b> Документирование и обработка результатов изысканий (обследования)	<b>Знает</b> требования к документированию результатов изысканий (обследования) объекта нефтегазовой отрасли. <b>Знает</b> методы обработки результатов изысканий (обследования) объекта нефтегазовой отрасли. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документированию результатов изысканий (обследования) объекта нефтегазовой отрасли. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов изысканий (обследования) объекта нефтегазовой отрасли.
<b>ПК-5.7.</b> Оформление и представление результатов изысканий (обследований)	<b>Знает</b> требования к оформлению и представлению результатов изысканий (обследований) объекта нефтегазовой отрасли. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления и представления результатов изысканий (обследований) объекта нефтегазовой отрасли.
<b>ПК-5.8.</b> Оценка полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства	<b>Знает</b> методы оценки полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства объектов нефтегазовой отрасли. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты результатов инженерных изысканий, обследований для строительства объектов нефтегазовой отрасли.
<b>ПК-5.9.</b> Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования)	<b>Знает</b> методы контроля соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования) объектов нефтегазовой отрасли. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследования) объектов нефтегазовой отрасли.
<b>ПК-6.3.</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта	<b>Знает</b> особенности нормативно-правового регулирования реконструкции, капитального ремонта и вывода из эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативных документов при реконструкции, капитальном ремонте и выводе из из эксплуатации объектов

нефтегазового хозяйства	нефтегазовой отрасли
<b>ПК-6.4.</b> Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	<b>Знает</b> методы оценки условий строительства объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
<b>ПК-6.9.</b> Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> как оформляются текстовая и графическая части проекта для объектов энергетики и нефтегазового хозяйства (в соответствии с какими документами нормоконтроля), в т.ч. при использовании прикладного программного обеспечения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической частей проекта (в соответствии с документами нормоконтроля) для объектов энергетики и нефтегазовой отрасли (на примере отдельного сооружения в составе комплекса объектов энергетики или нефтегазового хозяйства), в т.ч. при использовании прикладного программного обеспечения
<b>ПК-11.1.</b> Входной контроль состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
<b>ПК-11.2.</b> Выбор и разработка технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства	<b>Знает</b> методы выбора и разработки технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и разработки технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства
<b>ПК-11.3.</b> Разработка технологической карты строительно-монтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание технологической карты строительно-монтажных работ по возведению здания объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки технологической карты строительно-монтажных работ по возведению здания объекта нефтегазовой отрасли
<b>ПК-11.4.</b> Составление плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание плана работ подготовительно этапа при возведении объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ подготовительно этапа при возведении объекта нефтегазовой отрасли.



<p><b>ПК-11.5.</b> Контроль соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ.</p>	<p><b>Знает</b> требования к соблюдению технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте нефтегазовой отрасли, разработке мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ.  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ на объекте нефтегазовой отрасли</p>
<p><b>ПК-12.9.</b> Разработка плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> порядок и правила разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) работ строительства/реконструкции объекта нефтегазовой отрасли с применением информационных технологий</p>
<p><b>ПК-13.2.</b> Оценка воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знает</b> методы оценки воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации здания (сооружения) нефтегазовой отрасли.  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия на окружающую среду работ по выводу из эксплуатации здания (сооружения) нефтегазовой отрасли.</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы и социально-экономические основы реконструкции и продления срока службы зданий и сооружений объектов нефтегазовой отрасли.	Общие требования к проектам реконструкции ОНО. Этапы жизненного цикла проекта ОНО. Обследование зданий и сооружений ОНО. Роль реконструкции и продления срока службы ОНО в решении экономических и социальных задач. Цели и задачи реконструкции зданий и сооружений ОНО. Оценка стоимости реконструкции и целесообразности проведения реконструкции ОНО.
2	Техническое состояние зданий и сооружений объектов нефтегазовой отрасли.	Основные термины и определения. Факторы, влияющие на техническое состояние зданий и сооружений ОНО. Физический и моральный износ зданий и сооружений ОНО. Этапы проведения обследований зданий и сооружений ОНО. Программа визуального и инструментального обследования зданий и сооружений ОНО. Методы неразрушающего контроля конструкций зданий и сооружений ОНО.

3	<p>Концепция продления срока эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли. Научно-технические и нормативно-правовые аспекты продления срока эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли.</p>	<p>Подготовка зданий и сооружений ОНО к продлению срока службы.          Особенности процесса продления срока службы (ПСЭ) зданий и сооружений ОНО.          Анализ соответствия строительных конструкций зданий и сооружений ОНО требованиям безопасности.          Обоснование остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений ОНО.</p>
4	<p>Особенности концепции вывода из эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли.</p>	<p>Возникновение и масштабы проблемы вывода из эксплуатации ОНО.          Актуальность и масштабы задач вывода из эксплуатации ОНО. Ключевые проблемы при выводе из эксплуатации ОНО.          Особенности вывода из эксплуатации зданий и сооружений ОНО.          Варианты вывода из эксплуатации ОНО.</p>
5	<p>Планирование при выводе из эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли.</p>	<p>Подготовка к выводу из эксплуатации ОНО.          Программа вывода из эксплуатации ОНО.          Первоначальное планирование.          Промежуточное планирование.          Окончательное планирование.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.01	Возведение объектов тепловой и атомной энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «*Возведение объектов тепловой и атомной энергетики*» является формирование компетенций обучающегося в области энергетического строительства, приобретение инженерных и практических знаний строительного производства при возведении объектов тепловой и атомной энергетики, а также технологии возведения зданий и сооружений ТЭС и АЭС.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор и систематизация информации об опыте при возведении объектов ТЭС и АЭС по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> основные инженерные решения (технологии) применяемые при строительстве зданий (сооружений) тепловой и атомной энергетики. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору и обоснованию основного инженерного решения (технологии) при строительстве зданий (сооружений) тепловой и атомной энергетики.
ПК-1.2 Классификация объектов и сооружений строительства тепловой и атомной энергетики по функциональному назначению.	<b>Знает</b> основные объекты тепловой и атомной энергетики. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по классификации по функциональному назначению объектов тепловой и атомной энергетики.
ПК-1.3 Составление принципиальных схем работы объектов ТЭС и АЭС, выявление физических процессов, лежащих в основе их работы	<b>Знает</b> основные простейшие принципиальные технологические схемы тепловой и атомной энергетики с привязкой к сооружениям. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению простейших принципиальных технологических схем ТЭС (АЭС).
ПК-3.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным	<b>Знает</b> нормативную базу по основному профилю. <b>Знает</b> источники нормативно-технической литературы. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по поиску нормативно-технической литературы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решениям зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики	
ПК-3.4 Оценка условий строительства по результатам инженерных изысканий и применение нормативной базы к размещению основных зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики	<p><b>Знает</b> условия оценки строительства для тепловой и атомной энергетики объектов по результатам инженерных изысканий.</p> <p><b>Знает</b> требования к инженерным изысканиям для оценки условий строительства и размещения объектов тепловой и атомной энергетики.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применять данные инженерных изысканий для оценки условий строительства</p>
ПК-3.9 Оформление текстовой и графической части проекта здания или сооружения тепловой и атомной энергетики, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>Знает</b> основные нормативно-технические требования к проектной документации для объекта тепловой и атомной энергетики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по разработке и оформлению элементов проектных решений.</p>
ПК-3.10 Выбор технологии производства строительно-монтажных работ на объектах тепловой и атомной энергетики.	<p><b>Знает</b> основные принципы выбора технологии производства строительных работ, для объектов тепловой и атомной энергетики.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору технологии производства строительных работ, для объектов тепловой и атомной энергетики</p>
ПК-3.11 Проверка соответствия проектных решений объекта строительства тепловой и атомной энергетики в соответствии с нормативными требованиями	<p><b>Знает</b> основные нормативно-технические требования к проектной документации для объекта тепловой и атомной энергетики.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проверке соответствия принятых решений для отдельных строительных конструкций нормам и правилам, действующим в строительстве.</p>
ПК-4.5 Определение основных параметров технологического оборудования объектов энергетического назначения	<p><b>Знает</b>, каким образом осуществляется выбор основного технологического оборудования на объектах тепловой и атомной энергетики.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению характеристик основного технологического оборудования на объектах тепловой и атомной энергетики</p>
ПК-4.12 Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых при возведении зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики.	<p><b>Знает</b>, каким образом осуществляется выбор основной схемы механизации при возведении зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики</p> <p><b>Знает</b> требования, предъявляемые к машинам, механизмам и оснастке при возведении объектов тепловой и атомной энергетики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору основных машин, механизмов и оснастки при возведении объектов тепловой и атомной энергетики.</p>
ПК-5.1 Составление перечня строительных работ на объекте (гидротехнического, геотехнического, энергетического) строительства, последовательности их выполнения	<p><b>Знает</b> состав и последовательность строительных работ при возведении зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению перечня строительных работ при возведении зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.2 Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ	<b>Знает</b> основные схемы механизации при возведении зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору основных машин, механизмов и оснастки при возведении зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики.
ПК-5.3 Разработка технологической карты ведения строительных работ на объекте тепловой и атомной энергетики	<b>Знает</b> состав технологической карты на производство работ по отдельно взятому виду работ, при возведении здания и сооружений тепловой и атомной энергетики. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по разработке технологической карты на производство работ по отдельно взятому виду работ, при возведении здания или сооружения тепловой и атомной энергетики.
ПК-5.5 Выполнение базовых видов строительно-монтажных работ	<b>Знает</b> состав и технологические операции при производстве базовых видов работ, для возведения зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению перечня основных технологических операций, по отдельно взятому виду работ, при возведении здания и сооружений тепловой и атомной энергетики.
ПК-5.6 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения различных видов строительных работ на объектах тепловой и атомной энергетики.	<b>Знает</b> состав ведомостей потребности в основных трудовых и материальных ресурсах. <b>Знает</b> порядок составления ведомостей потребности в основных трудовых и материальных ресурсах, для возведения зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению ведомостей потребности в основных трудовых и материальных ресурсах, для возведения зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Технологические решения ТЭС и АЭС.. Принципиальные схемы. Основное технологическое оборудование.	1. Принципиальные технологические схемы получения электроэнергии и тепла на ТЭС и АЭС с различным типом оборудования. 2. Паросиловые конденсационные электростанции, паросиловые теплоэлектроцентрали 3. Паровые котлы, турбины, теплообменное оборудование. 4. Принципиальная технологическая схема с реактором типа ВВЭР. Устройство реактора ВВЭР. 5. Принципиальная технологическая схема с реактором типа БН. Устройство реактора БН.
2	Конструктивно-компоновочные решения основных зданий (сооружений) тепловой и атомной энергетики.	1. Классификация зданий и сооружений, входящих в комплекс ТЭС, общие требования, предъявляемые к объемно-планировочным решениям зданий и сооружений ТЭС. Характерные компоновочные схемы, сравнительные преимущества и недостатки. 2. Общие требования, предъявляемые к объемно-планировочным решениям зданий и сооружений ТЭС.

		<p>3. Общие требования, предъявляемые к конструктивным решениям зданий и сооружений ТЭС.</p> <p>6. Классификация зданий и сооружений, входящих в комплекс АЭС, общие требования, предъявляемые к объемно-планировочным и конструктивным решениям зданий и сооружений АЭС:</p> <p>6.1. Общие требования, с учетом норм радиационной безопасности, предъявляемые к объемно-планировочным и конструктивным решениям зданий и сооружений АЭС.</p> <p>7. Главные корпуса АЭС. Основные конструкции. Особенности.</p>
3	Общие принципы возведения объектов тепловой и атомной энергетики.	<p>1. Особенности возведение объектов угольного топливного хозяйства.</p> <p>2. Особенности возведение объектов газового и мазутного топливного хозяйства.</p> <p>3. Основные схемы механизации при возведении главных корпусов ТЭС и АЭС.</p> <p>4. Элементы возведения объектов топливного хозяйства ТЭС.</p> <p>5. Элементы возведения объектов системы технического водоснабжения ТЭС и АЭС.</p> <p>6. Элементы возведения объектов электротехнического хозяйства ТЭС и АЭС.</p>
4	Технология возведение зданий и сооружений ТЭС и АЭС.	<p>1. Технология возведения фундаментов реакторного отделения.</p> <p>2. Технология возведения дымовых и вентиляционных труб, градирен.</p> <p>3. Элементы возведения объектов систем дымоудаления и вентиляционных труб АЭС.</p> <p>4. Возведение насосных станций ТЭС и АЭС.</p> <p>5. Устройство открытого распределительного устройства (ОРУ).</p> <p>6. Главные корпуса ТЭС, ТЭЦ. Основные конструкции. Способы возведения. Устройство подземной части турбинного комплекса АЭС: фундамент здания, фундамент плиты турбоагрегата, плита пригруза.</p> <p>7. Основные технологии возведения специальных защитных конструкций: стены, перекрытия, металлические и железобетонные оболочки АЭС.</p> <p>8. Сборно-монолитные решения с применением несъемной опалубки.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.02	Возведение объектов нефтегазовой отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Возведение объектов нефтегазовой отрасли» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерно-технической, организационной и управленческой деятельности при возведении объектов нефтегазовой отрасли.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> методы выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли по рассматриваемому инженерному решению <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазовой отрасли по рассматриваемому инженерному решению
ПК-6.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям объекта нефтегазового хозяйства
ПК-6.4. Оценка условий строительства объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий	<b>Знает</b> методы оценки условий строительства объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства объекта нефтегазового хозяйства по результатам инженерных изысканий
ПК-6.9. Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта	<b>Знает</b> требования к оформлению текстовой и графической части проекта объекта нефтегазовой отрасли, в т.ч. с использованием прикладного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
нефтегазового хозяйств, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	программного обеспечения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической части проекта объекта нефтегазовой отрасли, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-6.10. Выбор технологии производства строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> порядок выбора технологии производства строительных работ на объекте нефтегазового хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технологии производства строительных работ на объекте нефтегазового хозяйства
ПК-6.11. Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	<b>Знает</b> порядок и методы проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений нефтегазовой отрасли требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование
ПК-6.12. Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и методы нормоконтроля оформления проектной документации объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> нормоконтроля оформления проектной документации объекта нефтегазовой отрасли
ПК-6.13. Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок и требования к представлению и защите результатов объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов объекта нефтегазовой отрасли
ПК-7.12. Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте энергетики / объекте нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методы расчёта производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчёта производительности строительных машин и оборудования, применяемых на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-8.1. Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	<b>Знает</b> состав перечня строительных работ на объекте нефтегазового хозяйства, последовательность их выполнения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения
ПК-8.2. Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительного монтажа работ	<b>Знает</b> порядок выбора технологии и технологического оборудования для выполнения строительного монтажа работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технологии и технологического оборудования для выполнения строительного монтажа работ на объекте нефтегазовой отрасли



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.3. Разработка технологической карты ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> состав и содержание технологической карты ведения строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки технологической карты ведения строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-8.4. Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
ПК-8.5. Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> требования к обеспеченности трудовыми и материальными ресурсами для ведения отдельных видов строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-8.6. Определение требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> требования к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения требований к подрядным организациям для ведения строительных работ на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-8.7. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> порядок составления плана мероприятий строительного контроля на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий строительного контроля на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-8.8. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> требования норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-11.1. Входной контроль состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> входного контроля состава проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.2. Выбор и разработка технологии выполнения	<b>Знает</b> методы выбора и разработки технологии выполнения строительно-монтажных работ,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства	технологического оборудования для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и разработки технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли с учетом условий строительства
ПК-11.3. Разработка технологической карты строительно-монтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание технологической карты строительно-монтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки технологической карты строительно-монтажных работ по возведению здания объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.4. Составление плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ подготовительно этапа при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.5. Контроль соблюдения технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ.	<b>Знает</b> требования к соблюдению технологии процесса строительно-монтажных работ на объекте нефтегазовой отрасли, разработке мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ на объекте нефтегазовой отрасли
ПК-11.6. Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав, содержание и требования к оформлению исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.7. Составление плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав и содержание плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительно-монтажных работ при возведении объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий строительного контроля процесса и результата строительно-монтажных работ при возведении объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.8. Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества	<b>Знает</b> порядок разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
на участке работ по строительству (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.9. Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методы определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.10. Разработка плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> состав, содержание и требования к оформлению плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.11. Контроль соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> нормативные требования по охране труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта нефтегазовой отрасли <b>Знает</b> методы контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ объекта нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Требования нормативной документации по возведению ОНО	1. Нормативная документация, регламентирующая возведение объектов нефтегазовой отрасли 2. Основные требования нормативной документации для объектов нефтегазовой отрасли и ее принципиальное отличие от других отраслей.
2	Состав и структура организационно-технологической документации при возведении ОНО, порядок разработки	3. Состав и порядок разработки документации, необходимой для возведения объектов нефтегазовой отрасли. 4. Структура организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР на ОНО.

3	<p>Организация возведения ОНО с применением ТИМ</p>	<p>5. Особенности организации возведения зданий и сооружений объектов нефтегазовой отрасли. 6. Информационное моделирование процессов устройства фундаментов зданий и сооружений объектов нефтегазовой отрасли. 7. Информационное моделирование процессов возведения надземной части зданий и сооружений объектов нефтегазовой отрасли (1 часть) 8. Информационное моделирование процессов возведения надземной части зданий и сооружений объектов нефтегазовой отрасли (2 часть)</p>
---	-----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.07.01	Стоимостной инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Стоимостной инжиниринг объектов тепловой и атомной энергетики» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в области управления стоимостью на всех этапах жизненного цикла инвестиционно-строительных проектов в тепловой и атомной энергетике с применением технологий информационного моделирования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> об опыте строительства объектов энергетики по рассматриваемому инженерному решению
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов энергетики по рассматриваемому инженерному решению
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики
ПК-6.9 Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической части проекта объекта энергетики, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-6.11 Проверка соответствия проектных решений зданий и	<b>Знает</b> порядок проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики требованиям нормативно-технических документов и задания на

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	проектирование
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование
ПК-6.13 Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок представления и защиты результатов проектирования объекта энергетики
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления и защиты результатов проектирования объекта энергетики
ПК-8.1 Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	<b>Знает</b> методику составления перечня строительных работ на объекте энергетики, последовательности их выполнения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня строительных работ на объекте энергетики, последовательности их выполнения
ПК-8.5 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> методику определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики
ПК-8.9 Контроль соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства	<b>Знает</b> порядок проведения контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства
ПК-10.4 Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> методику оформления элементов проекта объекта энергетики, с применением средств автоматизированного проектирования
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления элементов проекта объекта энергетики, с применением средств автоматизированного проектирования
ПК-11.6 Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительного-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительного-монтажных работ при возведении объекта энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительного-монтажных работ при возведении объекта энергетики
ПК-11.9 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики	<b>Знает</b> методику определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики
ПК-11.10 Разработка плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок разработки плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики
ПК-12.8 Составление плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методику составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики
ПК-14.1 Разработка смет проекта строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методику разработки смет проекта строительства объектов энергетики
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки смет проекта строительства объектов энергетики
ПК-14.2 Выбор и соблюдение требований нормативно-технической документации при формировании смет проекта строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок выбора и соблюдения требований нормативно-технической документации при формировании смет проекта строительства объектов энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и соблюдения требований нормативно-технической документации при формировании смет проекта строительства объектов энергетики
ПК-14.3 Оценка экономической целесообразности и эффективности инвестиционно-строительных проектов строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методику оценки экономической целесообразности и эффективности инвестиционно-строительных проектов строительства объектов энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки экономической целесообразности и эффективности инвестиционно-строительных проектов строительства объектов энергетики
ПК-14.4 Выбор и соблюдение требований нормативно-технической документации по бухгалтерскому и налоговому учету в строительных проектах объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок выбора и соблюдения требований нормативно-технической документации по бухгалтерскому и налоговому учету в строительных проектах объектов энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и соблюдения требований нормативно-технической документации по бухгалтерскому и налоговому учету в строительных проектах объектов энергетики
ПК-14.5 Осуществление бухгалтерского	<b>Знает</b> основы бухгалтерского и налогового учета в строительных проектах объектов энергетики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
и налогового учета в строительных проектах объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления бухгалтерского и налогового учета в строительных проектах объектов энергетики
ПК-14.6 Использование технологии информационного моделирования при составлении смет, бухгалтерском и налоговом учете, оценке эффективности инвестиций в проектах строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> принципы и методику использования технологий информационного моделирования при составлении смет, бухгалтерском и налоговом учете, оценке эффективности инвестиций в проектах строительства объектов энергетики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования технологий информационного моделирования при составлении смет, бухгалтерском и налоговом учете, оценке эффективности инвестиций в проектах строительства объектов энергетики

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Стоимостной инжиниринг в строительстве ТЭС, АЭС. Технологии информационного моделирования в управлении стоимостью строительства объектов энергетики.	<p>Тема 1.1. Развитие капитального строительства в современных условиях. Введение. Основные понятия: «цифровая трансформация строительных организаций», «жизненный цикл объекта использования тепловой или атомной энергии», «инвестиционно-строительный проект» и его жизненный цикл, участники строительства.</p> <p>Тема 1.2. Стоимостной инжиниринг в энергетическом строительстве. Понятие, цели, задачи стоимостного инжиниринга. Его основные функции в энергетическом строительстве.</p> <p>Тема 1.3. Технологии информационного моделирования в управлении стоимостью строительства ТЭС, АЭС. Цели, задачи, принципы и преимущества BIM-моделирования. Понятие информационной модели объекта тепловой и атомной энергетики, ее структура. Уровень проработки BIM-модели (LOD). Среда общих данных, информационные требования заказчика и план выполнения BIM-проекта, BIM-стандарты. Концепция OpenBIM. Многомерное информационное моделирование. Обзор программных комплексов для управления стоимостью строительства ТЭС, АЭС с применением BIM-технологий.</p>
2	Система ценообразования и сметного нормирования в	<p>Тема 2.1. Система ценообразования и сметного нормирования в строительстве. Федеральная государственная информационная система ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС). Мониторинг</p>



	<p>строительстве.</p>	<p>цен строительных ресурсов. Классификатор строительных ресурсов. Федеральный реестр сметных нормативов. Отраслевой реестр нормативных, методических и иных документов в сфере ценообразования и сметного нормирования в строительстве, формируемый ОЦКС Росатома. Виды сметных нормативов в строительстве. Сметно-нормативные базы (ретроспективный анализ).</p> <p><b>Тема 2.2. Федеральная сметная нормативная база ФСНБ-2022. Государственные элементные сменные нормы (ГЭСН). Федеральные сборники сметные цен на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве, в базисном уровне цен (ФСБЦ), Федеральный сборник сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов в базисном уровне цен (ФСЭМ). Система индексов к группам однородных ресурсов.</b></p>
3	<p>Основы управления стоимостью строительства ТЭС, АЭС с использованием ТИМ.</p>	<p><b>Тема 3.1. Основы ценообразования и сметного дела в строительстве объектов тепловой и атомной энергетики.</b> Основные этапы ценообразования. Понятие и структура сметной стоимости строительства и строительномонтажных работ. Понятие и порядок расчета прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли, структура этих затрат. Методы определения сметной стоимости строительства и договорных цен на строительную продукцию. Виды сметной документации. Новый порядок определения сметной стоимости в строительстве. Локальные сметы, объектные сметы, сводный сметный расчет.</p> <p><b>Тема 3.2. Формирование сметной стоимости строительства объектов ТЭС, АЭС с использованием технологий информационного моделирования.</b> Определение сметной стоимости строительства объектов энергетики в действующей сметно-нормативной базе с применением ТИМ. Определение сметных цен на ресурсы и стоимости оборудования. Методика конъюнктурного анализа текущих цен. Методика привязки сметных норм к элементам BIM-модели объекта с использованием прикладного программного обеспечения. Особенности составления сметной документации в ходе разработки информационной модели объекта капитального строительства. Сравнение вариантов архитектурно-планировочных решений, конструктивных элементов зданий и сооружений с использованием ТИМ. Выполнение расчетов технико-экономических показателей в составе технологической карты с применением BIM-технологий. Особенности формирования сметной стоимости ремонтно-строительных работ и работ по реконструкции зданий и сооружений ТЭС, АЭС.</p>

		<p>Тема 3.3. Формирование начальной (максимальной) цены контракта (НМЦК) и разработка сметы контракта.</p> <p>Подготовка и проведение закупочных процедур. Методика определения НМЦК. Формирование сметы контракта.</p> <p>Тема 3.4. Формирование фактической стоимости строительства объектов энергетики.</p> <p>Порядок расчетов за выполненные работы. Формирование акта о приемке выполненных работ по форме КС-2, справки о стоимости выполненных работ и затрат по форме КС-3. Журнал учета выполненных работ по форме КС-6а. Применение ТИМ на этапе формирования фактической стоимости строительства.</p>
4	Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов в тепловой и атомной энергетике.	<p>Тема 4.1. Инвестиции в строительстве ТЭС, АЭС.</p> <p>Инвестиционная деятельность, инвестиционный цикл и его основные стадии. Фактор времени в строительстве. Источники финансового обеспечения деятельности строительных организаций.</p> <p>Тема 4.2. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов.</p> <p>Методологические принципы и общие положения оценки эффективности инвестиций. Показатели экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов.</p>
5	Основы бухгалтерского и налогового учета в энергетическом строительстве.	<p>Тема 5.1. Основы бухгалтерского учета в строительстве ТЭС, АЭС.</p> <p>Финансовая отчетность строительных организаций. Бухгалтерский баланс и его структура. Основы бухгалтерского учета в строительных организациях.</p> <p>Тема 5.2. Основы налогового учета в энергетическом строительстве.</p> <p>Налоговая отчетность строительных организаций. Основы налогообложения строительных предприятий.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.07.02	Стоимостной инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Стоимостной инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в области управления стоимостью на всех этапах жизненного цикла инвестиционно-строительных проектов в нефтегазовой отрасли с применением технологий информационного моделирования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор и систематизация информации об опыте строительства объектов энергетики и нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению	<b>Знает</b> об опыте строительства объектов нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте строительства объектов нефтегазового хозяйства по рассматриваемому инженерному решению
ПК-4.4 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов энергетики и нефтегазового хозяйства	<b>Знает</b> нормативные документы, устанавливающие требования к проектам объектов нефтегазового хозяйства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектам объектов нефтегазового хозяйства
ПК-6.9 Оформление текстовой и графической части проекта объекта энергетики / объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> оформление текстовой и графической части проекта объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической части проекта объекта нефтегазового хозяйства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-6.11	<b>Знает</b> порядок проверки соответствия проектных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Проверка соответствия проектных решений зданий и сооружений энергетики и нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование	<p>решений зданий и сооружений нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений зданий и сооружений нефтегазового хозяйства требованиям нормативно-технических документов и задания на проектирование</p>
ПК-6.13 Представление и защита результатов проектирования объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> порядок представления и защиты результатов проектирования объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления и защиты результатов проектирования объекта нефтегазовой отрасли</p>
ПК-8.1 Составление перечня строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения	<p><b>Знает</b> методику составления перечня строительных работ на объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня строительных работ на объекте нефтегазового хозяйства, последовательности их выполнения</p>
ПК-8.5 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте энергетики / объекте нефтегазового хозяйства	<p><b>Знает</b> методику определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте нефтегазового хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов строительных работ на объекте нефтегазового хозяйства</p>
ПК-8.9 Контроль соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства	<p><b>Знает</b> порядок проведения контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения контроля соблюдения мер по противодействию коррупции на участке строительного производства</p>
ПК-10.4 Оформление элементов проекта объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> методику оформления элементов проекта объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления элементов проекта объекта нефтегазовой отрасли, с применением средств автоматизированного проектирования</p>
ПК-11.6 Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<p><b>Знает</b> порядок составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта нефтегазовой отрасли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении объекта нефтегазовой отрасли</p>
ПК-11.9 Определение потребности в	<b>Знает</b> методику определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
ПК-11.10 Разработка плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок разработки плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана (графика) материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта нефтегазовой отрасли
ПК-12.8 Составление плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта энергетики / объекта нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методику составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана финансирования на отдельную фазу жизненного цикла проекта строительства объекта нефтегазовой отрасли
ПК-14.1 Разработка смет проекта строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методику разработки смет проекта строительства объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки смет проекта строительства объектов нефтегазовой отрасли
ПК-14.2 Выбор и соблюдение требований нормативно-технической документации при формировании смет проекта строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> порядок выбора и соблюдения требований нормативно-технической документации при формировании смет проекта строительства объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и соблюдения требований нормативно-технической документации при формировании смет проекта строительства объектов нефтегазовой отрасли
ПК-14.3 Оценка экономической целесообразности и эффективности инвестиционно-строительных проектов строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> методику оценки экономической целесообразности и эффективности инвестиционно-строительных проектов строительства объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки экономической целесообразности и эффективности инвестиционно-строительных проектов строительства объектов нефтегазовой отрасли
ПК-14.4 Выбор и соблюдение требований нормативно-технической документации по бухгалтерскому и налоговому	<b>Знает</b> порядок выбора и соблюдения требований нормативно-технической документации по бухгалтерскому и налоговому учету в строительных проектах объектов нефтегазовой отрасли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и соблюдения требований нормативно-технической

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
учету в строительных проектах объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	документации по бухгалтерскому и налоговому учету в строительных проектах объектов нефтегазовой отрасли
ПК-14.5 Осуществление бухгалтерского и налогового учета в строительных проектах объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> основы бухгалтерского и налогового учета в строительных проектах объектов нефтегазовой отрасли
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления бухгалтерского и налогового учета в строительных проектах объектов нефтегазовой отрасли
ПК-14.6 Использование технологии информационного моделирования при составлении смет, бухгалтерском и налоговом учете, оценке эффективности инвестиций в проектах строительства объектов энергетики / объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знает</b> принципы и методику использования технологий информационного моделирования при составлении смет, бухгалтерском и налоговом учете, оценке эффективности инвестиций в проектах строительства объектов нефтегазовой отрасли
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования технологий информационного моделирования при составлении смет, бухгалтерском и налоговом учете, оценке эффективности инвестиций в проектах строительства объектов нефтегазовой отрасли

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Стоимостной инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли. Технологии информационного моделирования в управлении стоимостью строительства объектов нефтегазовой отрасли.	<p>Тема 1.1. Развитие капитального строительства в современных условиях. Введение. Основные понятия: «цифровая трансформация строительных организаций», «жизненный цикл объектов нефтегазовой отрасли», «инвестиционно-строительный проект» и его жизненный цикл, участники строительства.</p> <p>Тема 1.2. Стоимостной инжиниринг объектов нефтегазовой отрасли. Понятие, цели, задачи стоимостного инжиниринга. Его основные функции в строительстве объектов нефтегазовой отрасли.</p> <p>Тема 1.3. Технологии информационного моделирования в управлении стоимостью строительства объектов нефтегазовой отрасли. Цели, задачи, принципы и преимущества BIM-моделирования. Понятие информационной модели объекта нефтегазовой отрасли, ее структура. Уровень проработки BIM-модели (LOD). Среда общих данных, информационные требования заказчика и план выполнения BIM-проекта, BIM-стандарты. Концепция OpenBIM. Многомерное информационное моделирование. Обзор программных комплексов для управления стоимостью строительства</p>

		объектов нефтегазовой отрасли с применением BIM-технологий.
2	Система ценообразования и сметного нормирования в строительстве.	<p>Тема 2.1. Система ценообразования и сметного нормирования в строительстве. Федеральная государственная информационная система ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС). Мониторинг цен строительных ресурсов. Классификатор строительных ресурсов. Федеральный реестр сметных нормативов. Виды сметных нормативов в строительстве. Сметно-нормативные базы (ретроспективный анализ).</p> <p>Тема 2.2. <b>Федеральная сметная нормативная база ФСНБ-2022. Государственные элементные сменные нормы (ГЭСН). Федеральные сборники сметные цен на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве, в базисном уровне цен (ФСБЦ), Федеральный сборник сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов в базисном уровне цен (ФСЭМ). Система индексов к группам однородных ресурсов.</b></p>
3	Основы управления стоимостью строительства объектов нефтегазовой отрасли с использованием ТИМ.	<p>Тема 3.1. Основы ценообразования и сметного дела в строительстве объектов нефтегазовой отрасли. Основные этапы ценообразования. Понятие и структура сметной стоимости строительства и строительномонтажных работ. Понятие и порядок расчета прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли, структура этих затрат. Методы определения сметной стоимости строительства и договорных цен на строительную продукцию. Виды сметной документации. Новый порядок определения сметной стоимости в строительстве. Локальные сметы, объектные сметы, сводный сметный расчет.</p> <p>Тема 3.2. Формирование сметной стоимости строительства объектов нефтегазовой отрасли с использованием технологий информационного моделирования. Определение сметной стоимости строительства объектов нефтегазовой отрасли в действующей сметно-нормативной базе с применением ТИМ. Определение сметных цен на ресурсы и стоимости оборудования. Методика конъюнктурного анализа текущих цен. Методика привязки сметных норм к элементам BIM-модели объекта с использованием прикладного программного обеспечения. Особенности составления сметной документации в ходе разработки информационной модели объекта капитального строительства. Сравнение вариантов архитектурно-планировочных решений, конструктивных элементов зданий и сооружений с использованием ТИМ. Выполнение расчетов технико-экономических показателей в составе технологической карты с применением BIM-технологий.</p>

		<p>Особенности формирования сметной стоимости ремонтно-строительных работ и работ по реконструкции объектов нефтегазовой отрасли.</p> <p>Тема 3.3. Формирование начальной (максимальной) цены контракта (НМЦК) и разработка сметы контракта.</p> <p>Подготовка и проведение закупочных процедур. Методика определения НМЦК. Формирование сметы контракта.</p> <p>Тема 3.4. Формирование фактической стоимости строительства объектов нефтегазовой отрасли.</p> <p>Порядок расчетов за выполненные работы. Формирование акта о приемке выполненных работ по форме КС-2, справки о стоимости выполненных работ и затрат по форме КС-3. Журнал учета выполненных работ по форме КС-6а. Применение ТИМ на этапе формирования фактической стоимости строительства.</p>
4	Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов в нефтегазовой отрасли.	<p>Тема 4.1. Инвестиции в строительстве объектов нефтегазовой отрасли.</p> <p>Инвестиционная деятельность, инвестиционный цикл и его основные стадии. Фактор времени в строительстве. Источники финансового обеспечения деятельности строительных организаций.</p> <p>Тема 4.2. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов.</p> <p>Методологические принципы и общие положения оценки эффективности инвестиций. Показатели экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов.</p>
5	Основы бухгалтерского и налогового учета в строительстве.	<p>Тема 5.1. Основы бухгалтерского учета в строительстве. Финансовая отчетность строительных организаций. Бухгалтерский баланс и его структура. Основы бухгалтерского учета в строительных организациях.</p> <p>Тема 5.2. Основы налогового учета в строительстве. Налоговая отчетность строительных организаций. Основы налогообложения строительных предприятий.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### 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 деятельности в профессиональной среде.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> правила эффективной постановки целей
	<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	<b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий в образовательной и профессиональной сфере
	<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<b>Знает</b> способы определения уровня самооценки
	<b>Знает</b> причины возникновения социальной дезадаптации
	<b>Знает</b> компоненты самоорганизации в учебной и профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> место (специфику) контроля в самоорганизации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личного развития
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа влияния	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	<b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности
	<b>Знает</b> этапы и виды карьерного роста
	<b>Знает</b> социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения
	<b>Знает</b> объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана организации и контроля образовательной деятельности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации образовательной деятельности на основе здоровьесберегающих технологий	

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Социальная адаптация и саморазвитие</b>	<b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b> Социальные требования к работающему населению. Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и средства адаптации человека. <b>Социальная и психологическая адаптация</b> Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование ВІМ-технологий людьми с ограниченными возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности <b>Личный и профессиональный успех</b> Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста Возможности использования информационных технологий в образовательной деятельности <b>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</b> Целеполагание или постановка цели. Психологические

	<p>требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания  Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели.  Визуализация как средство постановки цели.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</b></p>	<p><b>Восприятие человека человеком</b>  Восприятие или перцептивная деятельность  Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий.</p> <p><b>Организация как социальная группа</b>  Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы. Внешняя и внутренняя среда организации.  Факторы, определяющие особенности функционирования организации.</p> <p><b>Особенности работы в коллективе</b>  Структура коллектива и социальное взаимодействие.  Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности.</p> <p><b>Психологические особенности работы в коллективе</b>  Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей  Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Безопасность на строительной площадке» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в вопросах производственной безопасности в сфере геотехнического и подземного строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<b>Знает</b> основные способы идентификации опасных производственных факторов на строительной площадке <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентификации угроз (опасностей) строительного производства
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> основные методы защиты от опасных производственных факторов на строительной площадке <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору и расчету методов защиты человека от опасных факторов строительного производства
ПК-4.8 Оценка соответствия конструкции объекта (геотехнического, подземного) строительства требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> основные требования пожарной безопасности к строительным объектам
ПК-5.1. Составление технического задания на проектирование элемента объекта геотехнического и подземного строительства, выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства	<b>Знает</b> технические решения по безопасности труда в проектных документах
ПК-7.6. Составление плана мероприятий строительного контроля производства строительно-монтажных работ на	<b>Знает</b> основное содержание плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда и пожарной безопасности на участке строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объектах геотехнического и подземного строительства.	
ПК-8.8. Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту геотехнических (подземных) сооружений.	<b>Знает</b> требования безопасности при выполнении основных строительных процессов

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки</b>	<p><b>Тема 1. Основные причины травматизма в строительстве.</b> Анализ производственного травматизма.</p> <p><b>Тема 2. Подготовительные мероприятия.</b> Обустройство строительной площадки: ограждение территории, внутриплощадочные дороги. Прожекторное освещение рабочих мест. Выявление и обозначение постоянных и временных опасных зон.</p> <p><b>Тема 3. Организация санитарно-бытового обслуживания.</b> Важность СБО на строительной площадке. Оценка потребностей в административно-бытовых помещениях.</p>
<b>Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов</b>	<p><b>Тема 4. Проектные документы по охране труда.</b> Технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР.</p> <p><b>Тема 5. Погрузо-разгрузочные работы.</b> Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Организация временных дорог, площадок складирования.</p> <p><b>Тема 6. Безопасная разработка грунта.</b> Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта.</p> <p><b>Тема 7. Причины травматизма при монтажных работах.</b> Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Обеспечение временной устойчивости конструкций на монтаже. Организация рабочего места на высоте.</p> <p><b>Тема 8. Безопасность выполнения бетонных работ.</b> Устройство арматурных каркасов и опалубки. Подача и укладка бетонной смеси, рабочее место на высоте, сроки распалубливания.</p>
<b>Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке</b>	<p><b>Тема 9. Реакция горения.</b> Условия для возникновения и развития реакции горения. Проектные решения по снижению масштаба и ущерба от пожара на строительной площадке. Пожарная безопасность бытового городка. Эвакуация персонала при возникновении пожара. Профилактические меры по устранению условий для возникновения пожара в строительстве.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инжиниринг и строительство объектов энергетики	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Деловой русский язык» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области русского языка как средства профессионального общения в технических областях, таких как промышленное и гражданское строительство, и в делопроизводстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	<b>Знает</b> основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции научного стиля речи, необходимые для последовательного изложения информации и особенности функциональных стилей речи русского языка и языковые приемы, применяющиеся при передаче информации. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> стилистически и грамматически верного, логичного и структурированного изложения информации с указанием источников, найденных в поисковых системах и базах данных «Знаниум», «Лань», «Юрайт», IPR-book, КиберЛенинка, НТБ НИУ МГСУ, Консультант Плюс и др. в ситуации делового общения с соблюдением речевых норм русского языка.
УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм	<b>Знает</b> речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной и письменной формах с соблюдением этических норм речевого поведения.

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Технология делового письма	<p><b>Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль</b>            Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии.</p> <p><b>Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля</b>            Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения.</p> <p><b>Тема: Письменные формы делового общения</b>            Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.</p> <p><b>Тема: Правила составления личных документов</b>            Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.</p> <p><b>Тема: Правила составления информационно-справочных документов</b>            Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка. Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов.            Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.</p> <p><b>Тема: Языковая норма</b>            Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.</p>
Устное деловое общение	<p><b>Тема: Этика делового общения</b>            Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров.</p> <p><b>Тема: Основы ораторского искусства</b>            Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и</p>

*цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи.*

***Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь***

*Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов.*

*Психологические приёмы при ведении переговоров.*

*Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.*