

**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	08.05.01
Направление подготовки / специальность	<i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</i>
Уровень образования	<i>специалитет</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	Правоведение. Коррупционные риски
Б1.О.07	Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве
Б1.О.08	Социальное взаимодействие в строительстве
Б1.О.09	Высшая математика
Б1.О.10.01	Информатика
Б1.О.10.02	Основы искусственного интеллекта
Б1.О.11	Физика
Б1.О.12	Химия
Б1.О.13.01	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.13.02	Технологии информационного моделирования
Б1.О.14.01	Теоретическая механика
Б1.О.14.02	Сопроотивление материалов
Б1.О.14.03	Основы теории упругости
Б1.О.14.04	Строительная механика
Б1.О.14.05	Теория расчета пластин и оболочек
Б1.О.14.06	Динамика сооружений
Б1.О.14.07	Устойчивость сооружений
Б1.О.14.08	Нелинейные задачи строительной механики
Б1.О.14.09	Основы численных методов анализа строительных систем
Б1.О.14.10	Вероятностные методы в задачах строительной механики
Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Б1.О.16	Инженерная геодезия
Б1.О.17	Инженерная геология
Б1.О.18	Инженерная экология в строительстве
Б1.О.19	Строительные материалы
Б1.О.20	Архитектурно-строительное проектирование гражданских и промышленных зданий
Б1.О.21	Геотехника. Основания и фундаменты
Б1.О.22	Водоснабжение и водоотведение
Б1.О.23	Теплогасоснабжение и вентиляция
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение
Б1.О.25	Технологии строительного производства
Б1.О.26	Организация и управление строительным производством
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Б1.О.28	Техническая эксплуатация зданий и сооружений
Б1.О.29	Экономика и управление строительством
Б1.О.30	Проектная подготовка в строительстве
Б1.О.31	Железобетонные конструкции
Б1.О.32	Металлические конструкции
Б1.О.33	Геодезический контроль возведения и монтажа конструкций
Б1.О.34	Основы российской государственности

Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Б1.В.02	Основы военной подготовки
Б1.В.03	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
Б1.В.04	Средства механизации для возведения высотных и большепролетных зданий
Б1.В.05	Механические системы высотных и большепролетных зданий
Б1.В.06	Теория расчета и проектирования строительных конструкций
Б1.В.07	Несущие системы зданий и расчетные модели
Б1.В.08	Основания и фундаменты уникальных зданий и сооружений
Б1.В.09	Каменные и армокаменные конструкции
Б1.В.10	Технология возведения зданий и специальных сооружений
Б1.В.11	Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений
Б1.В.12	Цифровые модели несущих систем
Б1.В.13	Конструкции из дерева и пластмасс
Б1.В.14	Методы и технологии усиления конструкций зданий и сооружений
Б1.В.15	Сейсмостойкость зданий и сооружений
Б1.В.16	Обследование и мониторинг зданий и сооружений
Б1.В.ДВ.01.01	Спецкурс ЖБК
Б1.В.ДВ.01.02	Спецкурс МК
Б1.В.ДВ.02.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.02.02	Безопасность на строительной площадке возведения высотных и большепролетных сооружений
Б2.О.01(У)	Учебная практика, изыскательская
Б2.В.01(П)	Производственная практика, технологическая
Б2.В.02(П)	Производственная практика, исполнительская
Б2.В.03(П)	Производственная практика, проектная
Б2.В.04(Н)	Производственная научно-исследовательская работа
Б2.В.05(Пд)	Производственная практика, преддипломная

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	История России
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «История России» является формирование компетенций обучающегося способствующих пониманию особенностей российского исторического развития на общемировом фоне, вклада России в развитие мировой цивилизации, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияния в мировой политике в целом, проблем необходимости реагирования на общеисторические вызовы.

### 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 Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме	<b>Знает</b> принципы выявления проблемной ситуации и объяснения её сути на основе исторического материала. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора информации по обозначенной проблеме, систематизации и изложения исторического материала со ссылками на информационные ресурсы
УК-1.2 Выбор, анализ 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> разделения фактов и мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории, изложения материала со ссылками на информационные ресурсы
УК-1.3 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<b>Знает</b> исторические причины и предпосылки возникновения проблемной ситуации, принципы выявления структурных элементов проблемной ситуации и связей между ними. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выделения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	структурных элементов проблемы и их взаимовлияния
УК-2.1 Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<p><b>Знает</b> принципы формулирования цели на основе анализа предшествующих результатов, развития историографии и нахождения новых источников, методов их изучения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> соотнесения цели с постановкой задач для ее решения и принципами подбора необходимых для этого источников</p>
УК-4.1 Поиск информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знает</b> специализированные информационно-коммуникативные ресурсы по истории, порядок доступа и правила работы с ними</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информации с помощью информационно-коммуникативных технологий, работы с рекомендованной учебной и дополнительной литературой по истории при решении учебных задач и подготовке к текущему и промежуточному контролю</p>
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<p><b>Знает</b> принципы делового общения, способы представления результатов обучения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> аргументированного изложения выводов и оценок на основе изученной учебной и дополнительной литературы с использованием исторической терминологии во взаимодействии со слушателями</p>
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	<p><b>Знает</b> основные ценности отечественной истории в контексте мирового исторического процесса с древнейших времен по настоящее время; основные тенденции ценностного взаимодействия культур и закономерности исторического развития, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> учета ценностей мировой и российской культуры для межкультурного диалога; определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на понимание проблем человека в современном мире</p>
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	<p><b>Знает</b> основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах истории</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой истории. ориентирования в мировом историческом процессе, анализа тенденций и явлений, происходящих в обществе; умения определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам.</p>

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	<p><b>Знает</b> место и роль России в современном мире;</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики и установления причинно-следственных связей в историческом процессе</p>
УК-5.4 Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	<p><b>Знает</b> особенности полиэтничного и многоконфессионального характера Российского государства на всем протяжении его истории</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> обсуждения роли историко-культурного наследия в межкультурном взаимодействии; определения собственной позиции по отношению к самобытной российской истории и ее полиэтничной и многоконфессиональной культуре</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>ОБЩИЕ ВОПРОСЫ КУРСА</b>	<p><b>ТЕМА 1-2. ИСТОРИЯ КАК НАУКА: 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. Классификация и роль исторических источников в изучении истории. Общее и особенное в истории разных стран и народов. Геополитический фактор в российской истории. История России как часть мировой истории. Значение истории в формировании гражданской идентичности народов России.</p>
<b>НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В ДРЕВНОСТИ. РУСЬ В IX – ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIII ВВ.</b>	<p><b>ТЕМА 3-4. МИР В ДРЕВНОСТИ И РАННЕМ СРЕДНЕВЕКОВЬЕ. НАРОДЫ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ ДО СЕРЕДИНЫ ПЕРВОГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ Н.Э.</b></p> <p>Современные представления об антропогенезе. Археологические источники и их роль в истории. Возникновение общественной организации, государственности, религиозных представлений, культуры и искусства. Особенности развития цивилизаций Древнего Востока и античности. Возникновение христианства.</p> <p>Античные города-государства Северного Причерноморья. Боспорское царство. Скифы. Кочевые общества евразийских степей. Великое переселение народов.</p> <p><b>ТЕМА 5. СРЕДНЕВЕКОВЬЕ КАК СТАДИЯ</b></p>

	<p><b>ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.</b> Формирование новой политической и этнической карты Европы. Особенности становления государственности в странах Европы. Наиболее ранние сведения о Руси. Концепции образования Древнерусского государства. Русь в международной торговле. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.</p> <p><b>ТЕМА 6-7. РУСЬ В IX – ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIII ВВ.</b> Формирование территориально-политической структуры Руси. Русское государство в конце X — начале XII в. Экономика Древней Руси. Внешняя политика и международные связи.</p> <p>Русь в середине XII — начале XIII в. Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития.</p>
<p><b>РУСЬ В XIII–XV ВВ.</b></p>	<p><b>ТЕМА 8. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ В СРЕДНЕВЕКОВЬЕ.</b> Социально-экономическое и политическое развитие государств в XIV–XV вв.: общее и особенное.</p> <p>Народы и государства степной зоны Восточной Европы и Сибири в XIII–XV вв. Монгольская империя и Русь. Система зависимости русских княжеств от Золотой Орды. Древняя Русь и Великая Степь: этапы взаимодействия.</p> <p><b>ТЕМА 9. РУССКИЕ ЗЕМЛИ В СЕРЕДИНЕ XIII — XIV В.</b></p> <p>Северо-западные земли Руси. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Ордена крестоносцев и отношения с ними русских земель. Княжества Северо-Восточной Руси. Современные научные представления об отношениях Руси и Орды. Великое княжество Литовское в XIV–XV вв. и формирование единого Московского государства в XV в. Особенности процесса объединения земель вокруг Москвы. Реформы Ивана III. Доктрина «Москва — третий Рим».</p>
<p><b>РОССИЙСКОЕ ГОСУДАРСТВО В XVI–XVII ВВ.</b></p>	<p><b>ТЕМА 10. РОССИЯ И МИР В XVI - XVII ВВ.</b></p> <p>Новое время как стадия исторического процесса. Эпоха Великих географических открытий. Основные тенденции социально-экономического и политического развития стран в XVI в. Государство и церковь в XVI–XVII в.</p> <p>Роль России в системе международных отношений. Внешняя политика Российского государства. Расширение внешнеполитических и экономических связей России. Начало освоения Сибири.</p> <p>Влияние экономических и религиозных факторов на международные отношения в XVII в. «Пороховая революция». Тридцатилетняя война (1618–1648).</p> <p><b>ТЕМА 11. РОССИЯ В ЭПОХУ ИВАНА IV ГРОЗНОГО И СМУТНОЕ ВРЕМЯ</b></p>

	<p>Регентство великой княгини Елены Глинской. Принятие Иваном IV царского титула. Правительство «Избранной рады» и его реформы. Падение правительства «Избранной рады». Опричнина. Споры о причинах и характере опричнины в исторической науке. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Династическая ситуация после кончины Ивана Грозного.</p> <p><b>ТЕМА 12. РОССИЯ В XVII В.</b></p> <p>Дискуссия о причинах Великой Смуты в России начала XVII в. Этапы Смутного времени и пути его преодоления. Особенности социально-экономического и политического развития Российского государства в XVII в. Государство и церковь. Реформа патриарха Никона и её последствия. Новые явления в экономике. Общественные потрясения XVII в.</p> <p>Внешняя политика России в XVII в. Восстановление утраченных в Смутное время позиций на международной арене. Освоение пространств Сибири, историческое значение этого процесса.</p>
<p><b>РОССИЯ В XVIII ВЕКЕ</b></p>	<p><b>ТЕМА 13-14. СВОЕОБРАЗИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ЭПОХУ ПРОСВЕЩЕНИЯ.</b></p> <p>Сущность понятия «Век Просвещения». Модернизация как переход от традиционного к индустриальному обществу. Основные тенденции развития стран Запада и Востока в XVIII в.: многообразии цивилизаций, их сходство и различия.</p> <p>Предпосылки и начало модернизации в России. Внешняя политика Петра I. Цели и методы петровских реформ. Проблема цены преобразований. Социально-экономические реформы Петра I. Преобразования в области государственного управления: основные принципы и результаты. Перемены в структуре российского общества. Социальный протест.</p> <p><b>ТЕМА 15. СТРАНЫ МИРА И РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ В СЕРЕДИНЕ-ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XVIII В.</b></p> <p>Борьба европейских держав за доминирование. Семилетняя война. Россия между Западом и Востоком. Трансформация абсолютных монархий. Технический прогресс и промышленный переворот.</p> <p>Россия в эпоху дворцовых переворотов. Вопрос о дальнейшей судьбе петровских преобразований. Противостояние «старой» и «новой» знати. «Бироновщина». Социально-экономическое развитие России.</p> <p><b>ТЕМА 16. РОССИЯ В ЭПОХУ "ПРОСВЕЩЁННОГО АБСОЛЮТИЗМА" ЕКАТЕРИНЫ II.</b></p> <p>Характерные черты и особенности политики "просвещённого абсолютизма" в России и Европе. Укрепление самодержавной власти. Формирование</p>



	<p>сословной структуры российского общества. Национальная и конфессиональная политика Российской империи. Экономическая политика правительства.</p> <p>Россия в системе европейского и мирового рынка. Вопрос о крепостном праве и положении крестьян в политике Екатерины II. Обострение социальных противоречий. Восстание Емельяна Пугачева. Основные цели и достижения Российской империи во внешней политике. Кризис Просвещения.</p>
<p><b>РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ В XIX – НАЧАЛЕ XX В.</b></p>	<p><b>ТЕМА 17. СТРАНЫ МИРА И РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В.</b></p> <p>Последствия Великой Французской революции конца XVIII в. Россия и европейские страны: промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения и внешняя политика стран в первой половине XIX в. Империи и национальные государства. Становление индустриальной цивилизации. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях. Отечественная война 1812 г. Роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии. Венский конгресс. Российская империя и "Священный союз".</p> <p><b>ТЕМА 18-19. РОССИЯ В ЭПОХУ АЛЕКСАНДРА I И НИКОЛАЯ I.</b> «Блистательный век Александра Благословенного»: задуманное и осуществленное. Внутренняя политика Николая I. Социально-экономическое развитие первой половины XIX в. Дискуссия о кризисе крепостного хозяйства. Русская общественная мысль второй четверти XIX в. Основные цели внешней политики России. Восточный вопрос. Кавказская война: причины, этапы, последствия. Крымская война и ее последствия.</p> <p><b>ТЕМА 20. РЕФОРМЫ И КОНТРЕФОРМЫ В РОССИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В.</b></p> <p>Россия после Крымской войны. Великие реформы Александра II. Крестьянская реформа 1861 г. Земская, городская, судебная, военные реформы, изменения в образовании и печати. Социальные и экономические последствия Великих реформ. Состояние помещичьего хозяйства в конце XIX в. Крестьянское хозяйство: дискуссия о «земельном голоде» рубежа XIX–XX вв. Царствование Александра III. Концепция «народной монархии». Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы. Роль государства в процессе модернизации. Индустриализация и урбанизация. Модернизация социальной структуры российского общества как политический фактор второй половины XIX в. Появление рабочего вопроса в России. Идеологические поиски второй половины XIX в.</p> <p><b>ТЕМА 21. ФЕНОМЕН ИМПЕРИИ В НОВОЕ ВРЕМЯ: СТРАНЫ МИРА И РОССИЙСКАЯ</b></p>

	<p><b>ИМПЕРИЯ ВО II ПОЛОВИНЕ XIX В.</b></p> <p>Ведущие страны Европы и мира во второй половине XIX в. Колониальная экспансия в Азии и Африке. Общества и страны Востока в условиях европейской колониальной экспансии. Типологизация империй. Россия как континентальная империя. Империя и национальное государство: проблема соотношения. Принципы национальной политики Российской империи. Россия как многоконфессиональное государство.</p> <p>Основные направления и достижения внешней политики России. Панславизм и славянский вопрос. Внешняя политика и общественное мнение конца 1870-х гг. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в.</p> <p><b>ТЕМА 22-23. СТРАНЫ МИРА И РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ В НАЧАЛЕ XX В.</b> Столкновение интересов «великих держав» в Африке и Азии и обострение международных отношений в начале XX в. Русско-японская война.</p> <p>Зарождение политических организаций в России в конце XIX — начале XX в. и масштабы леворадикального движения. Революция 1905-1907 гг. Специфика массового движения 1905 г. Итоги Первой русской революции. Аграрная реформа П.А. Столыпина: замысел, механизмы осуществления, последствия. Российская империя в 1907–1914 гг.</p> <p>Причины Первой мировой войны. Цели сторон и ход военных действий. Социально-политические последствия Первой мировой войны.</p>
<p><b>РОССИЯ И СССР В СОВЕТСКУЮ ЭПОХУ (1917–1991)</b></p>	<p><b>ТЕМА 24-25. РОССИЯ В 1917 Г. МИРОВОЕ СООБЩЕСТВО ПОСЛЕ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ.</b></p> <p>Причины революционного кризиса 1917 г. Свержение самодержавия и попытки выхода из политического кризиса. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Формирование советской государственности. Причины Гражданской войны и основные этапы. Интервенция. Брестский мир. Версальско-вашингтонская система. Страны Запада и Востока в 1920-е гг. Послевоенная стабилизация. Великая депрессия. Страны Запада и Востока в 1930-е гг.</p> <p><b>ТЕМА 26-27. СОВЕТСКОЕ ГОСУДАРСТВО В 1917-1941 ГГ.</b></p> <p>Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны. "Военный коммунизм". План ГОЭЛРО. Причины и особенности НЭП. Причины и последствия образования СССР. Политическая борьба в СССР в 1920-е гг. и ее итоги. Социальная политика и ее реализация в 1920-е гг. Политика «коренизации» и ее результаты. Свертывание</p>

	<p>НЭПа. Индустриализация. Коллективизация. Позитивные и негативные результаты экономического развития СССР в 1930-е гг. Политические процессы в СССР в 1930-х гг. Советский социум в 1930-е гг. Конституция 1936 г. и ее практическое значение. Внешняя политика СССР в 1920-е — 1930-е гг.</p> <p><b>ТЕМА 28. ВТОРАЯ МИРОВАЯ И ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА.</b></p> <p>Причины Второй мировой войны и планы сторон. Нападение нацистской Германии на СССР. Этапы войны и основные события на фронтах. Массовый героизм советских воинов. Победа под Москвой и ее историческое значение. Становление партизанского движения. Сталинградская, Ржевская, Курская битва и их значение. Деблокирование Ленинграда.</p> <p>Освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. СССР и союзники. Капитуляция Германии. Советско-японская война 1945 г. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ послевоенного мироустройства.</p> <p>Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Изменения политической карты Европы. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p><b>ТЕМА 29. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО СООБЩЕСТВА И СССР В 1945-1991 ГГ.</b> Начало «холодной войны» и формирование биполярного мира. Этапы холодной войны. Основные тенденции социально-экономического, политического и культурного развития стран мира. Основные направления социально-экономического, политического развития СССР. Важнейшие достижения социально-экономического развития СССР к середине 1960-х гг. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг. Принцип коллективного руководства. Реформа А.Н.Косыгина и причины ее свертывания. Взаимоотношения союзного центра и республик СССР. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. Приоритеты социальной политики. Конституция СССР 1977 г. Общественные настроения и критика власти. Причины, сущность и основные этапы перестройки 1985-1991 гг. «Парад суверенитетов» — причины и следствия. Дискуссия о причинах распада СССР и его геополитических последствиях.</p>
<p><b>СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (1991–2022)</b></p>	<p><b>ТЕМА 30. РОССИЯ В 1990-Е ГГ.</b> Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Нарастание негативных последствий реформ. Новая роль религии и церкви в постсоветской России. Складывание и особенности многопартийности 1990-</p>

х гг. Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Принятие Конституции РФ 1993 г. Борьба за восстановление конституционного порядка в Чечне.

Особенности внешней политики России в 1990-е гг. Начало интеграционных процессов на постсоветском пространстве. Деятельность СНГ.

**ТЕМА 31-32. МИРОВОЕ СООБЩЕСТВО И РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ В XXI В.** Реформы социально-экономического и политического развития страны в XXI в. Укрепление «вертикали власти». Конституционный референдум 2020 г. Политика построения инновационной экономики. Влияние международных санкций, введенных в 2014–2022 гг. на экономику России. Общие результаты социально-экономического развития РФ в 2000–2022 гг.

Внешняя политика в 2000–2013 гг. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Внешнеполитические события 2014–2022 гг. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. «Минские соглашения» и их судьба. Нарастание напряженности во взаимоотношениях с США и их европейскими союзниками. Цели специальной военной операции на Украине.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций, необходимых обучающемуся для академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке 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 Представление информации на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знает</b> лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для представления информации академической и профессиональной направленности в письменной и устной форме.</p> <p><b>Иметь навыки (начального уровня)</b> применения современных коммуникативных технологий для обмена информацией в письменной и устной форме в рамках академической и профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> чтения академических и профессиональных текстов с использованием специализированных словарей для извлечения полной или частичной информации.</p>
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<p><b>Знает</b> профессиональную и академическую лексику, необходимую для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> восприятия на слух иноязычной речи академического и профессионального характера</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения высказывания на иностранном языке с</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	использованием изученного языкового материала применительно к ситуации взаимодействия.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Высшее образование.	Система образования России и стран изучаемого языка Программы мобильности. Дистанционное образование Профессия инженера-строителя Части речи. Структура простого предложения. Система времён активного (действительного) залога
Строительные профессии	Специалисты в строительной отрасли. Рабочие строительные профессии. Система времен пассивного залога.
Типы зданий	Типы жилых домов в разных странах. Внутреннее обустройство домов. Модальные глаголы и их эквиваленты.
Строительные материалы	Строительные материалы, их виды и свойства. Области применения строительных материалов. Нанотехнологии в строительстве. Косвенная речь. Согласование времён
Основные элементы (части) здания	Типы фундаментов, внешние и внутренние стены Структура сложного предложения. Условные предложения.
Техника безопасности на строительной площадке	Охрана труда на строительной площадке. Противопожарная безопасность. Неличные формы глагола: Инфинитив. Инфинитивные обороты.
Информационные технологии в строительстве	Компьютерные технологии в современном строительстве. Система «умный дом». Программное обеспечение для строительной сферы. Неличные формы глагола: Герундий.
Экологическое строительство	Защита окружающей среды. Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство. Неличные формы глагола: Причастия. Причастные обороты

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	<i>Иностранный язык</i>
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	Бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 зачётных единиц (288 академических часа).	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «*Иностранный язык*» является формирование компетенций обучающегося в области русского языка как иностранного посредством овладения системой русского языка для коммуникации в условиях русской речевой среды (социально-бытовая и социально-культурная сферы общения) и языком специальности в объёме, необходимом для получения профессионального образования в вузе (учебно-профессиональная сфера общения).

### 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 ино-

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

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Корректировочный курс грамматики русского языка	<p><i>Тема №1.</i> Части речи в русском языке Актуализация знаний по разделу «Части речи» (имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, глагол, наречие, местоимение, причастие, деепричастие, предлог, союз, частица).</p> <p><i>Тема №2.</i> Активные и пассивные конструкции НСВ. 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.</p> <p><i>Тема №3.</i> Выражение определительных отношений. Определительные придаточные предложения со словом <i>который</i>. Активные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Причастный оборот. Пассивные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Замена причастия конструкцией со словом <i>который</i>.</p> <p><i>Тема №4.</i> Выражение субъектно-предикатных отношений. Активные и пассивные конструкции СВ. Способы образования краткой формы страдательных (пассивных) причастий. Краткие страдательные (пассивные) причастия в функции предиката. Краткие пассивные причастия в образовании пассивных конструкций СВ. Чтение со словарем профессионально ориентированного декоративного текста и обсуждение его проблематики.</p> <p><i>Тема №5.</i> 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.</p> <p><i>Тема № 6.</i> Отглагольные существительные Словообразование имен существительных (отглагольные существительные со значением процесса действия: существительные с суффиксами -ени- и -ани-; -ство-, -тель- и др.). Способы словообразования (суффиксальный и бессуффиксный) данных существительных. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><i>Тема № 7.</i> Выражение обстоятельственных отношений Придаточные предложения в качестве распространителей сложноподчиненного предложения. Способы выражения условно-временной зависимости в простом и сложном предложении (союзы <i>если, когда, предлог при</i>). Способы выражения причинно-следственной зависимости в простом и сложном предложении (предлоги <i>благодаря, из-за, в результате, союзы так как, потому что, благодаря тому что, из-за того что</i>). Целевые отношения в простом и сложном предложении (союзы <i>чтобы, для того чтобы, предлог для</i>). Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><i>Тема №8.</i> Деепричастие и деепричастный оборот в качестве распространителей предложения Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий). Правила употребления деепричастий НСВ и СВ и образованных на их основе деепричастных оборотов. Чтение со словарем профессионально ориентированного аутентичного текста и обсуждение его проблематики.</p>
Основы научного стиля речи	<p><i>Тема №9.</i> Способы выражения квалификации предмета, явления. Определение научного понятия. Способы выражения классификации. Конструкции <i>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 отно-</i></p>



	<p>сится к чему и др.  Нахождения в тексте конструкций научного стиля речи и замена их на синонимичные конструкции.  Тема №10. Выражение характеристики изменения, зависимости, способов применения и использования чего-либо.  Конструкции с глаголами что зависит от чего, что влияет на что, что взаимодействует с чем, служить чем, использовать(ся) и др.  Ведение диалога делового характера с использованием изученных конструкций.</p>
<p>Анализ структуры научного текста.</p>	<p>Тема №11. Смысловой анализ предложения  Понятия темы и ремы предложения. Нахождение темы и ремы в предложениях.  Тема №12. Виды планов  Составление вопросного, назывного и тезисного планов.  Работа с профессионально ориентированным аутентичным текстом. Подготовка сообщения на основе плана текста.  Тема №13. Компрессия научного текста  Понятие компрессии. Работа с научными текстами по профессиональной тематике.  Подготовка сообщения на учебно-профессиональную тему. Обсуждение сообщений.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.03	Философия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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-1.1 Описание сути проблемной ситуации, сбор и систематизация информации по проблеме (КК5)	<b>Знает</b> основные признаки проблемной ситуации, её эвристическую сущность, принципы сбора и систематизации информации по проблеме <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления проблемной ситуации, сбора и систематизации информации по конкретной философской проблеме.
УК-1.2 Выбор, анализ и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников (КК4)	<b>Знает</b> методы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, критерии выбора источников информации для выполнения задания, связанного с конкретной проблемной ситуацией <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и использования данных, полученных из разных, в том числе цифровых, источников, на основе оценки их достоверности, полноты и значимости для решения философской проблемы.
УК-1.3 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<b>Знает</b> структуру проблемной ситуации, принципы и роль взаимодействия её структурных элементов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> системного анализа проблемной ситуации, выделения структурных элементов проблемы и их взаимодействия
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<b>Знает</b> принципы формулирования цели и задач проекта, определения его значимости, прогнозирования результатов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования цели и задач проекта, поиска необходимых, в том числе философских, методов для его реализации, определения его значимости.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1 Поиск информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знает</b> специализированные информационно-коммуникативные ресурсы по философии, порядок доступа и правила работы с ними</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информации с помощью информационно-коммуникативных технологий, работы с рекомендованной учебной и дополнительной литературой по философии при решении учебных задач и подготовке к текущему и промежуточному контролю</p>
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<p><b>Знает</b> особенности делового общения, его этические принципы, методы представления результатов обучения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> делового общения, публичного представления результатов учебной и исследовательской деятельности в области философских дисциплин.</p>
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	<p><b>Знает</b> основные философские подходы к определению ценностных оснований взаимодействия культур, форм и факторов межкультурного взаимодействия, сохранения многообразия культур.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> рассмотрения тенденций развития российской и мировой культуры, с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни.</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>
УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	<p><b>Знает</b> основные философские подходы к пониманию истории и исторического развития России, определению роли геополитических процессов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем исторического развития России с учетом геополитической обстановки.</p>
УК-5.4 Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	<p><b>Знает</b> современные подходы к сохранению культурного наследия, определению роли социокультурных традиций в межкультурном взаимодействии.</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> выявления влияния социокультурных традиций на взаимодействие социальных групп, этносов и конфессий.</p>

### Содержание дисциплины

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

<p>Предмет философии. Диалектика развития философского знания</p>	<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 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. Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p>
<p>Бытие и сознание. Теория и методология познания</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),</p>

механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.

**Тема 7. Формы бытия материи.** Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.

Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.

**Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.** 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.

Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.

**Тема 9. Проблема сознания в философии.** Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Диалектико-материалистическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.

**Тема 10. Проблема познания в философии.** Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии.

Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.

Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.

**Тема 11. Логика как наука о мышлении.** Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о

	<p>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>Человек, общество и культура в философии</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. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.</p> <p><b>Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система.</b> 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.</p> <p><b>Тема 14. Развитие общества и его исторические типы.</b> 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.</p>

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. 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

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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> <p><b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>вредных веществ  <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>
<p>УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов</p>	<p><b>Знает</b> понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций  <b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций  <b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов  <b>Знает</b> особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов  <b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)  <b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций  <b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</p>
<p>УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему</p>	<p><b>Знает</b> общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>
<p>УК-8.5. Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта, чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p><b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах</p>
<p>УК-10.1 Описание признаков и форм проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения</p>	<p><b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму  <b>Знает</b> виды терроризма</p>
<p>УК-10.4 Выбор мер по предупреждению проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения</p>	<p><b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним</p>
<p>ОПК-8.8 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса</p>	<p><b>Знает</b> основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения класса условий труда по факторам вредности</p>
<p>ОПК-9.4 Составление локального нормативно-методического документа для проведения базового инструктажа по охране труда (по пожарной безопасности, по охране окружающей среды)</p>	<p><b>Знает</b> содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте  <b>Знает</b> виды инструктажей по охране труда  <b>Знает</b> порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда</p>
<p>ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве</p>	<p><b>Знает</b> основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве</p>

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение в безопасность. Человек и техносфера	<p>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.</p> <p>Тема 2. Человек и среда обитания. 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.</p>
Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	<p>Тема 3. Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности.</p> <p>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 и вибрации. 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.</p>
Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	<p>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. 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.</p> <p>Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Действия населения при угрозе и во время террористических актов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

### 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту 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</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>возникновения, основные группы, последствия)</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>, 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
Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p><b><i>Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.</i></b></p> <p>Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятия физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p>
	<p><b><i>Физическая культура и спорт</i></b></p> <p>Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация</p>
	<p><b><i>Массовый спорт и спорт высших достижений.</i></b></p> <p>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><i>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта.</i></b></p> <p>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><i>Здоровье человека как ценность общества.</i></b></p> <p>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><i>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.</i></b></p> <p>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>
Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	<p><b><i>Основы спортивной тренировки</i></b></p> <p>Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны</p>

	<p>интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.</p> <p><b><i>Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом.</i></b>  Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.</p> <p><b><i>Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь.</i></b>  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.</p> <p><b><i>Допинг как глобальная проблема современного спорта.</i></b>  История возникновения. Запрещенные вещества и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.</p> <p><b><i>Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности</i></b>  Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.</p> <p><b><i>Профессионально-прикладная подготовка.</i></b>  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.</p>
--	--

	Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.
--	--



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.06	Правоведение. Противодействие коррупции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Правоведение. Противодействие коррупции» является формирование компетенций обучающегося в области правовых знаний, правоотношений, соотношении государства и права, систематизации знаний в области юриспруденции, её современном состоянии и направлениях развития, повышение уровня правосознания и правовой культуры.

### 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-8.5 Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта.	<b>Знает</b> действующее законодательство и правовые нормы в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) обоснования выбора способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) поиска нормативно-правовых актов по профилактике терроризма и его минимизации.
УК-10.1 Описание признаков и форм проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения	<b>Знает</b> основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», «О противодействии терроризму», «О противодействии экстремистской деятельности», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи
УК-10.2 Выявление нарушений антиэкстремистских,	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
антитеррористических, антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	нормативно-технических регламентов, в том числе в градостроительстве, жилищно-коммунальном комплексе и в сфере противодействия коррупции, терроризму и экстремистской деятельности
УК-10.3 Оценка возможных последствий проявлений экстремизма, терроризма, коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в профильной сфере профессиональной деятельности
УК-10.4 Выбор мер по предупреждению проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в градостроительстве и в сфере противодействия коррупции, терроризму и экстремистской деятельности
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> должностные обязанности в соответствии с критериями квалификационных характеристик. <b>Знает</b> правовые нормы, регулирующие деятельность и особенности саморегулируемых организаций. <b>Знает</b> субъекты и объекты градостроительных правоотношений. <b>Знает</b> правовые нормы и особенности проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) использования принципов и источников права для реализации профессиональной деятельности при составлении различных договоров и документов. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора нормативно-технических и/или нормативно-методических документов. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня)определения конституционного статуса личности и его составляющих. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня)анализа юридической ситуации с заключением наиболее распространенных договоров: купля-продажа, аренда, подряд. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня)анализа трудового договора с позиции трудового права.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<b>Теория государства</b> Форма государства. Форма правления, Форма государственного устройства, политический режим. Правовое государство. Гражданское общество. <b>Теория права</b>

	<p>Правовая система. Система права. Система законодательства. Правовые отношения (правоотношения). Правомерное поведение, правонарушения и юридическая ответственность.</p> <p><b>Конституционное (государственное) право Российской Федерации</b></p> <p>Основы конституционного строя РФ. Конституционные права, свободы и обязанности человека и гражданина. Классификация прав и свобод человека, их гарантии и защита. Президент РФ. Федеральное Собрание РФ. Правительство РФ. Суды РФ.</p> <p><b>Гражданское право</b></p> <p>Предмет, методы, принципы гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Сделки. Право собственности и другие вещные права. Обязательственное право. Ответственность за нарушение обязательств. Гражданско-правовой договор. Обязательства по производству работ. Обязательства из подрядных договоров в сфере капитального строительства.</p> <p><b>Правовые основы градостроительной деятельности</b></p> <p>Основные принципы законодательства о градостроительной деятельности. Территориальное планирование. Общественные обсуждения и публичные слушания в градостроительной деятельности. Градостроительное зонирование. Планировка территории. Система государственного контроля и надзора за строительством объектов недвижимости. Архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкция объектов капитального строительства. Саморегулирование в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства.</p> <p><b>Жилищное право</b></p> <p>Жилое помещение как объект вещных прав. Строительство жилых домов как основание возникновения права собственности. Система договоров о предоставлении жилых помещений в пользование. Пользование специализированными жилыми помещениями. Правовой режим общего имущества в многоквартирном доме.</p>
<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p><b>Трудовое право</b></p> <p>Трудовой договор. Рабочее время (режим рабочего времени). Время отдыха. Оплата и нормирование труда. Расторжение трудового договора. Документы при приеме на работу и при увольнении. Трудовые споры.</p> <p><b>Административное и уголовное право</b></p> <p>Понятие и виды преступлений. Состав преступления.</p>

Отдельные виды преступлений. Уголовная ответственность. Наказание и его виды.

Особенности административных правоотношений. Субъекты и объекты административных правоотношений. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний.

#### **Земельное право**

Субъекты и объекты земельных правоотношений. Состав земель. Основания возникновения прав на землю. Сервитут. Полномочия государственных органов и органов местного самоуправления в области земельных отношений. Защита прав на землю и порядок рассмотрения земельных споров.

#### **Информационное и экологическое право**

Право на информацию как институт информационного права. Институт правового режима информационных ресурсов. Институт электронного документооборота. Персональные данные как институт информационного права. Значение и проблематика информационной безопасности.

Экологические права и обязанности граждан. Право собственности на природные ресурсы. Информационное обеспечение в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. Механизм управления охраной окружающей среды.

#### **Правовые основы противодействия коррупции, терроризму и экстремизму в РФ.**

Основные направления государственной политики в сфере противодействия коррупции, терроризму и экстремистской деятельности в РФ. Мониторинг действующего законодательства как профилактическая мера противодействия коррупции. Правонарушения и юридическая ответственность в сфере противодействия коррупции. Виды коррупционных правонарушений.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.07	Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области технического нормирования в строительстве 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-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах мира;</p> <p><b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<p><b>Знает</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и правила</p> <p><b>Знает</b> порядок разработки проектно-сметной документации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления распорядительных документов</p>
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных работ	<p><b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении подземной части зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем организации работ на участке строительства в технологической карте в составе проекта производства работ</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
изысканий в строительстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества работ
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> нормативно-правовые основные требования к различным типам объектов капитального строительства <b>Знает</b> теоретические основы методов технико-экономической оценки проектных решений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работать с основными нормативно-правовыми, нормативно-техническими, справочными, методическими и другими источниками для получения информации и применять методы ее анализа для формирования безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
ОПК-4.4 Выбор нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации	<b>Знает</b> электронный фонд правовых и нормативно-технических документов и официальные сайты министерств и ведомств. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять в процессе подбора, поиска, обработки и передачи нормативно-технических документов такие программные продукты как Outlook, Excel, Miro, Zoom, Word
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> порядок оценки соответствия технических и технологических решений в форме контроля устройства конструкций по требованиям нормативно-технической документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> предоставления информации об объекте строительства из чтения проектных решений по нормативно-техническим документам
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах мира; <b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой
ОПК-9.7 Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность строительной организации	<b>Знает</b> в каких документах строительной организации находятся правовые, регламентирующие требования и обязательства деятельности строительной организации.
ОПК-9.11 Выбор нормативных правовых документов, регламентирующих мероприятия по противодействию коррупции, и оценка возможности возникновения коррупционных	<b>Знает</b> в каких документах организации возможно получения сведений об основных процедурах и механизмах, которые могут быть внедрены в организации в целях предупреждения и противодействия коррупции. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции	сведений о роли, функциях и обязанностях, которые руководству организации необходимо принять на себя для эффективной реализации в организации антикоррупционных мер
ОПК-9.12 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<b>Знает</b> о нормативно-правовом регулировании в сфере противодействия коррупции и ответственности за совершение коррупционных правонарушений <b>Знает</b> об обязанностях, которые могут быть возложены на работников организации в связи с реализацией антикоррупционных мер <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по разработки и реализации в организации конкретных мер и мероприятий, направленных на предупреждение и противодействие коррупции, включая разработку и внедрение соответствующих регулирующих документов и методических материалов

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Задачи и методы нормирования в строительстве	<u>Лекция 1.</u> <u>История развития и текущие подходы к нормированию в строительстве.</u> Основные задачи нормирования в строительстве. История развития нормирования в строительстве. <u>Лекция 2.</u> <u>Предписывающий, параметрический и целевой метод нормирования в строительстве.</u> Основные положения и практика применения
Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании	<u>Лекция 3.</u> <u>Техническое регулирование в строительстве на территории Российской Федерации.</u> Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ. <u>Лекция 4.</u> Федерального закона «О саморегулируемых организациях» № 315-ФЗ и их влияние на процессы проектирования и строительства объектов капитального строительства.
Система нормативных документов в строительстве.	<u>Лекция 5.</u> <u>Виды нормативной документации в строительстве, особенности их разработки и применения.</u> Своды правил, национальные, межгосударственные и международные стандарты. <u>Нормативно-техническая база для обеспечения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ.</u> Доказательная база для

	<p>обеспечения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ: нормы обязательного и добровольного применения, специальные технические условия.</p> <p><u>Лекция 6. Система нормативных документов в РФ.</u> Роль норм проектирования в формировании направлений научных исследований.</p> <p><u>Лекция 7. Система нормативных документов в других странах.</u> Сопоставление результатов исследований и требований норм</p> <p><u>Лекция 8. Состав норм проектирования в РФ и в других странах.</u> Система норм обязательного применения. Система норм добровольного проектирования.</p>
--	---



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.08	Социальное взаимодействие в профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальное взаимодействие в профессиональной деятельности» является формирование компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, межкультурной коммуникации, работе в коллективе и команде в учебной и профессиональной сфере.

### 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> Разработка целей и плана работы команды в соответствии с целями проекта, контроль их реализации	<b>Знает</b> характеристики группы (команды) и их отличительные признаки <b>Знает</b> специфику социального контроля <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки целей группы (команды) в соответствии с целями проекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля деятельности участников группы (команды) в ситуации ее формирования
<b>УК-3.2</b> Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	<b>Знает</b> социальную структуру группы <b>Знает</b> функциональные и ролевые критерии отбора участников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определять свое место / роль в работе команды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования состава команды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы в группе (команде)
<b>УК-3.3</b> Выработка правил командной работы, выбор стиля управления командой и способов мотивации членов команды	<b>Знает</b> особенности организации и специфику руководства работой команды <b>Знает</b> механизмы формирования норм в малых группах <b>Знает</b> правила командной работы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и руководства работой команды
<b>УК-3.4</b> Оценка результативности работы команды	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивания работы группы (команды)
<b>УК-3.5</b> Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения цифровых инструментов, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных учебных и профессиональных целей.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
целей	
<b>УК-4.3.</b> Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	<b>Знает</b> психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения психологических методик бесконфликтного взаимодействия <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия
<b>УК-5.4</b> Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	<b>Знает</b> социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий <b>Знает</b> механизмы влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межличностного взаимодействия <b>Имеет навык (начального уровня)</b> определения путей и степени влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межкультурного взаимодействия.
<b>УК-5.5</b> Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации	<b>Знает</b> способы поведения в поликультурном коллективе <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимого способа поведения в поликультурном учебном коллективе
<b>УК-5.6</b> Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду	<b>Знает</b> способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в профессиональную среду <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимого для данной ситуации способа интеграции обучающихся в полиэтнических условиях учебно-профессиональной деятельности
<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> этапы социализации, понятие и структуру социального действия индивида <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения роли социальных институтов в формировании целей личностного и профессионального развития; <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления проблем личностного и профессионального развития <b>Имеет навыки</b> формулирования цели личностного и профессионального развития (в том числе с использованием цифровых средств)
<b>УК-6.2</b> Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<b>Знает</b> критерии самооценки в различных сферах жизнедеятельности <b>Знает</b> концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки личностных и ситуативных ресурсов
<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> социальные факторы профессионального роста; <b>Знает</b> факторы социализации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения приоритетов и способов осуществления профессионального роста
<b>УК-10.3</b> Оценка возможных последствий проявлений экстремизма, терроризма,	<b>Знает</b> возможные последствия проявлений экстремизма, терроризма в общественной и(или) в профессиональной среде

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	
<b>УК-10.4</b> Выбор мер по предупреждению проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения	<b>Знает</b> комплекс мер по профилактике экстремизма, терроризма <b>Имеет навык</b> оценки поведения людей с точки зрения возможных проявлений экстремизма, терроризма

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Личность. Личностное и профессиональное развитие	<p><b>Личность и социальная среда. Самоорганизация личности и самоконтроль.</b> Понятие личности и ее самооценки. Факторы формирования личности Социальная среда. Социальные факторы формирования самооценки. Самоорганизация и самоконтроль. Модели самоорганизации. Подходы к самоорганизации.</p> <p><b>Личностные ресурсы. Факторы целеполагания.</b> Структура личностных ресурсов. Мотивация в развитии личности. Теории мотивации. Социально-значимые черты. Целеполагание и самоконтроль как ключевые моменты самоорганизации. Целеполагание и целедостижение в строительной сфере. Профилактика и возможные последствия проявлений экстремизма, терроризма в общественной и(или) в профессиональной среде.</p>
Социальные взаимодействия как объект анализа	<p><b>Система социальных взаимодействий.</b> Социальные взаимодействия, варианты: социальные институты, социальные отношения. Социальные группы, характеристики, виды, функции. Групповая структура Малая группа. Социальное влияние. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Строительная отрасль как социальный институт. Социальный контроль. Социальные нормы группы. Методы социального контроля. Социальные отклонения. Социальные отклонения в сфере строительства. Конфликты при взаимодействии. Социологические методы изучения проблем социального взаимодействия. Количественные и качественные методы. Сбор данных, анализ и интерпретация результатов.</p> <p><b>Коллектив и команда.</b> Коллектив: признаки, стадии развития, функции. Команда. Методы и стратегии формирования команды. Основные подходы к формированию команд. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Правила командной работы. Организации и руководства работой команды Стиль управления работой команды. Оценивание работы команды, ее эффективность. Проектные команды в строительной сфере.</p>
Межкультурное взаимодействие в	<b>Разнообразие культур и межкультурное взаимодействие.</b>

<p>обществе и учебно-профессиональной среде.</p>	<p>Разнообразие культур в современном мире: разные ценностно-нормативные системы. Социокультурные традиции как компонент культуры. Виды культурных традиций и их функции. Уровни и виды межкультурного взаимодействия.</p>
	<p><b>Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде.</b> Миграционные процессы в современном мире. Мигранты в строительной отрасли. Межкультурный состав строительных организаций, их специфика. Межкультурный состав учебных коллективов. Поликультурные коллективы и команды. Взаимодействие при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач. Межкультурное взаимодействие в малой группе.</p>
	<p><b>Социально-культурная интеграция.</b> Социально-культурная идентичность и идентификация в поликультурной учебно-профессиональной среде. Формы и способы интеграции обучающегося в поликультурную среду. Формы и способы интеграции работника в производственную команду. Виды коммуникативных барьеров и конфликтов. Способы преодоления коммуникативных барьеров. Межкультурная компетентность как способ предупреждения конфликтной ситуации. Толерантность. Способы разрешения конфликтов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09	Высшая математика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	17 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области высшей 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-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<b>Знает</b> представление базовых для профессиональной сферы физических процессов в виде решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков
	<b>Знает</b> базовые представления физических процессов в виде решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных эллиптического, параболического, гиперболического типов с граничными и начальными условиями
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения методом Фурье задач колебаний стержня, теплопроводности стержня, стационарной теплопроводности для круга
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулировки начальных и граничных условий, определяемые заданным физическим процессом
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
	<b>Знает</b> 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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод
ОПК-1.7 Обработка расчетных и	<b>Знает</b> основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории

экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	вероятностей
	<b>Знает</b> законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение
	<b>Знает</b> центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности
ОПК-1.8 Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	<b>Знает</b> формулировки целей, критериев и параметров математической модели для решения задач инженерной практики, методы оценок адекватности математической модели по степени соответствия результатов, полученных по модели, данным эксперимента или тестовой задачи
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулировок математических моделей для представления базовых прикладных задач строительной отрасли и физических процессов на основе формулировок и методов решений краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки адекватности математической модели путем сравнения с экспериментальными данными и результатами решения тестовых задач
ОПК-11.4 Обработка результатов эмпирических исследований и математического моделирования методами математической статистики и теории вероятностей	<b>Знает</b> первичную статистическую обработку эмпирических исследований, составление вариационного ряда, группировку данных, нахождение числовых характеристик
	<b>Знает</b> построение гистограммы, анализ полученных результатов и формулировку распределений экспериментальных данных
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения определений и понятий математической статистики: генеральной совокупности и выборки, статистического ряда, статистической функции распределения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения гистограммы, точечных оценок параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки), отыскания доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов измерений, сглаживания экспериментальных зависимостей

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Векторы. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Прямоугольные координаты вектора и точки. Действия над векторами в прямоугольной системе координат. Составляющая вектора по оси. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Скалярное произведение векторов, свойства, физический смысл, вычисление в прямоугольной системе координат. Векторное произведение двух векторов, определение,

	<p>свойства, геометрический и физический смыслы. Векторное произведение в прямоугольной системе координат. Смешанное произведение трех векторов, определение, свойства, геометрический смысл, вычисление в прямоугольной системе координат. Понятие об “n”-мерных векторах. Действия над ними, скалярное произведение. Основная идея аналитической геометрии. Метод координат. Прямая на плоскости, различные виды уравнений прямой. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, угол между прямыми. Плоскость; уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Прямая в пространстве как линия пересечения двух плоскостей, канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, угол между ними. Кривые второго порядка, определения, уравнения, свойства.</p>
<p>Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p>	<p>Понятие функции одной переменной. Функция, заданная аналитически, область определения, график, простейшие свойства. Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции в точке и в бесконечности, свойства бесконечно малых. Теоремы о пределах. Сравнение бесконечно малых. Свойства эквивалентных бесконечно малых. Понятие о приращении независимой переменной и приращении функции. Непрерывность функции в точке, два равносильных определения, свойства непрерывных функций, непрерывность элементарных функций. Точки разрыва, их классификация, свойства функции, непрерывной на замкнутом интервале. Определение производной функции в точке. Таблица производных. Теорема о непрерывности функции, имеющей производную в точке. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, обратной функции, функции, заданной параметрически и неявно. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Механический смысл производной. Производные высших порядков. Дифференцируемость функции, дифференциал функции, его форма, геометрический смысл. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Применение производных к исследованию функции. Монотонное возрастание (убывание) функции на интервале. Достаточный признак монотонности функции. Точки экстремума функции. Необходимый признак экстремума. Достаточные признаки экстремума. Выпуклость кривой. Достаточный признак выпуклости графика функции на интервале. Точки перегиба. Необходимый признак и достаточный признак точки перегиба. Асимптоты графика функции, их уравнения. Общая схема исследования функции одной переменной.</p>
<p>Интегральное исчисление функции одной переменной</p>	<p>Первообразная, определение, теорема о разности первообразных данной функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл по отрезку как предел интегральных сумм.</p>

	<p>Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теоремы об оценке определенного интеграла, о среднем значении, о производной интеграла с переменным верхним пределом. Применение определенного интеграла к решению геометрических задач.</p> <p>Несобственные интегралы. Определения. Исследование сходимости несобственного интеграла по определению (примеры).</p>
<p>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</p>	<p>Кривая в пространстве, заданная параметрически. Касательная прямая и нормальная плоскость к пространственной кривой. Производная и дифференциал длины кривой. Понятие функции нескольких независимых переменных. Функция двух независимых переменных, заданная аналитически, ее область определения и график. Предел функции в точке, бесконечно малая функция в точке. Непрерывность функции двух переменных в точке. Свойства функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Полное приращение функции. Второе определение непрерывности функции. Дифференцируемость функции двух переменных в точке. Свойства дифференцируемой функции (необходимые условия дифференцируемости). Достаточные условия дифференцируемости. Полный дифференциал функции двух независимых переменных, определение, форма.</p> <p>Частные производные сложных функций. Функция, заданная неявно, ее частные производные. Частные производные высших порядков. Точки экстремума функции двух переменных. Необходимый признак экстремума. Достаточный признак экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, определения. Теорема о существовании касательной плоскости. Уравнения касательной плоскости и нормали, к поверхности в данной точке. Геометрический смысл полного дифференциала. Производная функции нескольких переменных по направлению, определение, вычисление. Градиент функции, его свойства. Поверхности второго порядка, определения, уравнения, свойства.</p>
<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения</p>	<p>Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядок, решения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Понятие общего и частного решения. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка, с разделяющимися переменными, однородных, линейных, уравнений Бернулли. Понятие об особом решении. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Задача Коши, общее и частное решение решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши, общее и частное решения.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения "n"-го порядка, однородные и неоднородные. Линейный</p>



	<p>дифференциальный оператор, его свойства. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского, его свойства. Понятие фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Лемма о характеристическом уравнении, нахождение фундаментальной системы решений с помощью корней характеристического уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Методы нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения. Метод неопределенных коэффициентов для уравнения со специальной правой частью, метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.</p>
<p>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.</p>	<p>Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию определенного интеграла по фигуре. Интеграл по фигуре как предел соответствующих интегральных сумм. Виды интегралов, их механический смысл. Общие свойства всех интегралов. Геометрический смысл криволинейного интеграла по плоской кривой. Геометрический смысл двойного интеграла по плоской области. Вычисление криволинейного, двойного, поверхностного и тройного интегралов. Применение интегралов в физике и механике (нахождения статических моментов, моментов инерции и центра тяжести геометрических фигур). Теоремы об оценке и о среднем значении интеграла, их геометрический и механический смысл. Криволинейный интеграл второго рода (по координатам), определение, свойства, вычисление. Составной криволинейный интеграл по координатам, его физический смысл. Двусторонняя ориентированная поверхность. Поверхностный интеграл второго рода, определение, свойства, вычисление. Составной поверхностный интеграл второго рода. Формула Грина, формула Стокса. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Теорема Гаусса-Остроградского.</p> <p>Векторное поле. Векторные линии. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Циркуляция и ротор векторного поля. Векторные формулировки теоремы Гаусса-Остроградского и теоремы Стокса. Специальные виды полей, их свойства.</p>
<p>Числовые и функциональные ряды и их приложения.</p>	<p>Числовой ряд, его сходимость, сумма. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: (признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки сходимости Коши). Достаточный признак сходимости рядов с членами любого знака. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость. Приближенное вычисление суммы ряда, различные способы оценки остатка ряда.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда, свойства суммы степенного ряда. Теорема</p>

	<p>о единственности разложения функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда Тейлора к порождающей функции. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа. Достаточное условие сходимости ряда Тейлора к порождающей функции. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов к вычислению значений функции, к вычислению интегралов, решению дифференциальных уравнений.</p> <p>Ортогональные системы функций на интервале, определение. Теорема о единственности разложения функции в ортогональный ряд. Формула Эйлера-Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций на интервале <math>[-\pi, \pi]</math>. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Достаточные условия сходимости ряда Фурье к порождающей функции. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье на произвольном интервале. Разложение в ряд Фурье функции, заданной на полуинтервале. Разложение функции на полуинтервале в ряд Фурье по косинусам или по синусам.</p>
<p>Ряды Фурье. Дифференциальные уравнения с частными производными и их приложения.</p>	<p>Задачи прикладной направленности, приводящие к дифференциальным уравнениям с частными производными. Определение дифференциального уравнения с частными производными, его порядка, решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с неизвестной функцией двух независимых переменных, их классификация, свойства. Граничные и начальные условия. Формулировка краевых задач для уравнений эллиптического, параболического, гиперболического типов. Дифференциальные уравнения математической физики: волновое уравнение, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа, их физический смысл. Формулировка краевых задач для различных физических процессов.</p>
<p>Теория вероятностей и основы математической статистики.</p>	<p>Предмет теории вероятности. Случайные события, их классификация. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определения вероятности. Относительная частота появления события. Статистическая вероятность. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность событий. Независимые события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Функция Лапласа, ее свойства. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Основные распределения и их числовые характеристики. Биноминальное распределение, распределение Пуассона. Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение, плотность вероятности, функция распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания случайной величины в произвольный интервал, в</p>

	<p>интервал, симметричный относительно математического ожидания. Правило «трёх сигм». Неравенство Чебышева. Сходимость последовательности случайных величин по вероятности. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.</p> <p>Цели и задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд. Полигон частот. Гистограмма. Точечные оценки неизвестных параметров. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Выборочная средняя. Исправленная выборочная дисперсия. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Интервальные оценки для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормального распределения. Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.10.01	Информатика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

### 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-4.1 Поиск информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска, анализа информационных ресурсов в соответствии с поставленной задачей с помощью
УК-4.2 Представление информации на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий	<b>Знает</b> основные форматы представления данных <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям
ОПК-1.8 Составление математической модели объекта профессиональной деятельности и оценка адекватности результатов математического моделирования	<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>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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержня под нагрузкой, определения минимальной критической силы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения краевой задачи для уравнения Пуассона и решение задачи теплопроводности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета элементов строительных конструкций с применением метода конечных элементов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метрик оценки качества построенной модели</p>
<p>ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте, сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с информационными ресурсами, содержащими релевантную информацию о заданном объекте</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритмов очистки данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения фильтрации данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа исходных данных: определения качества данных, выявление пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных</p>
<p>ОПК-2.2. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-11.4 Обработка результатов эмпирических исследований и математического моделирования методами математической статистики и теории вероятностей</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения интеллектуального анализа данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения оптимальных алгоритмов для работы с данными разных типов и форматов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнивать различные методы, проводить верификацию алгоритмов</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области</p>	<p>Тема 1. Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления..</p> <p>Тема 2. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы</p>

	<p>работы с графической информацией.</p> <p>Тема 3. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами. Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры.</p>
Численные методы и алгоритмы обработки данных	<p>Тема 4 Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы)</p> <p>Тема 5 Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).</p> <p>Тема 6 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).</p> <p>Тема 7 Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).</p> <p>Тема 8 Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК).</p>
Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	<p>Тема 9 Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)</p> <p>Тема 10 Задача об устойчивости сжатого стержня.</p> <p>Тема 11 Краевая задача для уравнения Пуассона.</p> <p>Тема 12 Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями)</p> <p>Тема 13 Численное решение уравнения теплопроводности.</p> <p>Тема 14 Задача линейного программирования.</p> <p>Тема 15 Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.10.02	Основы искусственного интеллекта
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта» 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-1.2 Выбор, анализ и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников (КК4)	<b>Знает</b> способы выбора, анализа и передачи информации с использованием цифровых средств. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять оптимальные алгоритмы при работе с данными, полученными из разных источников.
УК-3.5 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей (КК1)	<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. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте, сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и обработки информации с использованием информационных технологий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.2. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> цифровые технологии, используемые для решения профессиональных задач <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	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 систем продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, продукционные модели и гипертекст. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связки 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
Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	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.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.11	Физика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

### 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	<b>Знает</b> механические процессы и явления
	<b>Знает</b> электрические и магнитные процессы и явления
	<b>Знает</b> колебательные и волновые процессы и явления
	<b>Знает</b> волновые свойства электромагнитного излучения
	<b>Знает</b> квантовые процессы и явления
	<b>Знает</b> тепловые процессы и явления
	<b>Знает</b> классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации физических процессов и явлений
	<b>Знает</b> основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных и атомных явлений
	<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
ОПК-1.4. Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование	<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
	<b>Знает</b> основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений
	<b>Знает</b> дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
границных и начальных условий	<b>Знает</b> математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости
	<b>Знает</b> уравнения движения заряженных частиц в силовых полях
	<b>Знает</b> уравнения электромагнитных полей
	<b>Знает</b> уравнения квантовой механики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциального уравнения гармонических колебаний
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения уравнений бегущей и стоячей волны
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения уравнений квантовой механики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения уравнений переноса
ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	<b>Знает</b> основные законы классической механики: Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и границы их применимости
	<b>Знает</b> 1-й и 2-й законы термодинамики, газовые законы и основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Ньютона, Фурье, Фика
	<b>Знает</b> основные законы электростатики и магнитостатики: законы Кулона, Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции для электрического и магнитного полей, теореме Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей, теореме о циркуляции вектора напряженности магнитного поля, уравнения Максвелла
	<b>Знает</b> основные законы квантовой физики: законы Стефана-Больцмана, Вина, законы фотоэффекта, эффект Комптона, постулаты Бора, уравнение Шредингера, закон радиоактивного распада
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач термодинамики на основании 1-го и 2-го законов термодинамики, газовых законов и основного уравнения молекулярно-кинетической теории
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании законов Кулона, Био-Савара-Лапласа, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей, теоремы Остроградского-Гаусса для электрического поля, теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач квантовой механики на основании уравнения Шредингера для стационарных состояний
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на закон радиоактивного распада

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на распределения Максвелла и Больцмана
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы Ньютона, Фурье, Фика
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки физической достоверности результатов решения вышеперечисленных задач

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Механика	1.1. Кинематика. 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 кинетических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.
	1.2. Динамика поступательного движения твердого тела. 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.
	1.3. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения. Момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса механической системы.
	1.4. Энергия. Работа, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Связь кинетической энергии с работой (теорема о кинетической энергии). Потенциальная энергия. Потенциальной энергии тел в поле консервативных сил. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативных сил.
	1.5. Законы сохранения и их роль в механике. Закон сохранения полной механической энергии в поле консервативных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
	1.6. Статика. Условия равновесия материальной точки и твердого тела,

	<p>имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.</p> <p>1.7. Механика жидкостей и газов.          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>Электричество и магнетизм</p>	<p>2.1. Электростатика.          Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение.. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и расчет электростатических полей на ее основе. Потенциал, разность потенциалов. Связь напряженности с потенциалом. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Емкость проводников и конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.</p> <p>2.2. Постоянный электрический ток.          Сила и плотность тока. Электрическое сопротивление проводников. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Работа, мощность, энергия в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>2.3. Магнитное поле.          Магнитное взаимодействие. Магнитное поле, его характеристики: векторы индукции и напряженности.. Магнитное поле проводников с током. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Расчет магнитного поля соленоида на его основе. Поток индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током.</p> <p>2.4. Электромагнетизм.          ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории магнитного поля Максвелла. Уравнения Максвелла. Относительность и единство магнитных и электрических полей. Схема возникновения электромагнитной волны.</p>

<p>Колебания и волны</p>	<p>3.1. Гармонические колебания. Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Математическая модель гармонического колебания. Сложение колебаний с одинаковыми частотами, совершающимися в одном направлении. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний.</p> <p>3.2. Динамика гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Линейный гармонический осциллятор. Кинетическая и потенциальная энергия гармонического осциллятора. Закон сохранения энергии. Дифференциальные уравнения незатухающих гармонических колебаний пружинного, математического и физического маятников. Приведенная длина физического маятника.</p> <p>3.3. Затухающие гармонические колебания. Уравнение затухающего колебательного движения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>3.4. Волны. Механические упругие волны. Волны и их характеристики. Механизм возникновения поперечной и продольной волны. Скорость упругих волн. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Плоская и сферическая волна. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.</p> <p>3.5. Стоячие волны. 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.</p> <p>3.6. Электромагнитная волна. Скорость и длина электромагнитных волн в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p>
<p>Волновая оптика</p>	<p>4.1. Интерференция волн. Когерентные волны. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух когерентных волн. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условие максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. Способы осуществления интерференции: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма. Интерференция света на тонкой пленке. Потеря полуволны при отражении. Условие максимумов и минимумов интерференции света на тонкой пленке в отраженном и проходящем свете. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.</p> <p>4.2. Дифракция волн.</p>

	<p>Принцип Гюйгенса-Френеля и объяснение дифракции на его основе. Метод зон Френеля. 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>4.3. Поляризация света.          Естественный свет. Поляризованный свет. Способы получения поляризованного света. Поляризация при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. Закон Брюстера. Оптическая анизотропия. Двойное лучепреломление. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей. Поляризационные призмы. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Постоянная вращения.</p>
<p>Элементы квантовой и атомной физики</p>	<p>5.1. Квантовые свойства электромагнитного излучения.          Тепловое излучение. Энергетические характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Спектр теплового излучения абсолютно черного тела при различных температурах. 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>5.2. Фотоэффект.          Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Закон сохранения энергии при фотоэффекте. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности и законы внешнего фотоэффекта. Сила фототока насыщения. Задерживающее напряжение. Красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете. Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновая природа света. Эффект Комптона.</p> <p>5.3. Экспериментальные данные о структуре атомов.          Строение атомов и молекул. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода и водородоподобных атомов на его основе. Формула Бальмера-Ридберга.</p> <p>5.4. Волновые свойства частиц.          Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул. Волны де Бройля. Уравнение де Бройля. Статистический смысл волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>5.5. Элементы квантовой механики.          Основная задача квантовой механики. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний и его решение для свободной частицы и для частицы в прямоугольной бесконечной</p>

	<p>потенциальной яме. Результаты квантово-механического рассмотрения линейного гармонического осциллятора и прохождения частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.</p>
	<p>5.6. Атом. Водородоподобный атом (ион). Результаты квантово-механического рассмотрения поведения электрона в водородоподобном атоме. Физический смысл квантовых чисел. Спин электрона. Принцип Паули для электронов в многоатомных атомах. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Правила частот Бора. Правила отбора. Электронные конфигурации атомов. Объяснение периодичности химических свойств элементов.</p>
	<p>5.7. Элементы квантовой микрофизики. Состав атомного ядра. Характеристики атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Радиационная защита. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Элементарные и фундаментальные частицы. Обменный механизм взаимодействий.</p>
<p>Основы термодинамики и статистической физики</p>	<p>6.1. Методы описания состояния системы многих частиц. Предмет статистической физики и термодинамики. Динамический, статистический и термодинамический методы описания состояния и поведения систем многих частиц. Средние (статистические) характеристики частиц и способы их определения. Распределение молекул газа по абсолютным значениям скоростей (распределение Максвелла). Распределение частиц по значениям потенциальной энергии (Распределение Больцмана), барометрическая формула.</p> <p>6.2. Молекулярно-кинетическая теория. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модели реального газа – идеальный газ и газ Ван-дер-Ваальса. 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 по степеням свободы внутренней энергии идеального газа.</p> <p>6.3. Феноменологическая термодинамика. Равновесные состояния и равновесные процессы. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы идеального газа, реального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Уравнения изопроцессов идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Виды теплообмена.</p> <p>6.4. Первое начало термодинамики. Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии. Работа газа, изменение внутренней энергии. Удельная и молярная теплоемкость. Уравнение Майера Первый закон термодинамики при изопроцессах. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропные процессы. Уравнение политропы. Классическая теория теплоемкости. Расхождение классической теории</p>

	<p>теплоемкости газов с экспериментом.</p> <p>6.5. Второе начало термодинамики. Обратимый и необратимые процессы. Круговые процессы. Принцип действия тепловых машин, коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах и адиабатном процессе. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе. Термодинамическая вероятность и энтропия.</p> <p>6.6. Элементы физической кинетики. Равновесные и неравновесные состояния системы. Процессы переноса. Диффузия. Поток и плотность потока массы. Коэффициент диффузии. Уравнение диффузии (закон Фика). Зависимость коэффициента диффузии газов от давления и температуры. Вязкость (внутреннее трение), условия ее возникновения. Вязкость. Поток и плотность потока импульса упорядоченного движения молекул. Сила внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Уравнение вязкости (закон Ньютона). Зависимость коэффициента вязкости газов от давления и температуры. Теплопроводность, условия ее возникновения. Поток и плотность потока энергии теплового движения молекул. Коэффициент теплопроводности. Уравнение теплопроводности (закон Фурье). Зависимость коэффициента теплопроводности газов от давления и температуры. Диффузия, условия ее возникновения. Коэффициенты явлений переноса. Вывод формул коэффициентов переноса в газах на основе молекулярно-кинетических представлений. Их зависимость от давления и температуры.</p>
--	--



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.12	Химия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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>Знает классы и номенклатуру неорганических и органических веществ</p> <p>Знает факторы, влияющие на скорость химических процессов</p> <p>Знает гидратную теорию растворов</p> <p>Знает особенности строения и структуры воды</p> <p>Знает сильные, слабые и электролиты средней силы</p> <p>Знает классификацию дисперсных систем, способы их получения и строение коллоидных систем</p> <p>Знает виды химических связей</p> <p>Знает виды окислительно-восстановительных реакций</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций, характеризующих свойства веществ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения принадлежности соединений определенному классу.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования номенклатуры ИЮПАК.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них различными способами: электронного и электронно-ионного балансов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи формул мицелл</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p>	<p>Знает строение атомов, веществ и их химические свойства  Знает сорбционные процессы  Знает поверхностно-активные вещества и их свойства  Знает коллигативные свойства растворов  Знает основные свойства коагуляционных структур (тиксотропия, текучесть)  Знает основные мономеры органических полимеров, методы синтеза полимеров и процессы деструкции полимеров  Знает химические свойства металлов  Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и веществ  Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей  Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии  Знает условия самопроизвольного протекания процессов  Знает электрохимические процессы, уравнение Нернста  Знает виды устойчивости дисперсных систем  Знает математическое выражение закона Оствальда  Знает понятия гидрофильности, гидрофобности  Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа  Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры  Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений полимеризации и поликонденсации  Имеет навыки (начального уровня) анализа свойств коагуляционных структур  Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций  Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей  Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, рН среды  Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей.  Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии  Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения степени диссоциации слабого электролита при изменении концентрации раствора</p>
<p>ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает первый и второй законы термодинамики  Знает периодический закон Д.И. Менделеева  Знает закон Гесса  Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье  Знает количественные законы электролиза (законы Фарадея)  Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений  Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры  Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений  Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) расчета по термохимическим уравнениям, энергии Гиббса, энтальпии процессов
	Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванического элемента, электролиза раствора и расплава солей Имеет навыки (начального уровня) по установлению смещения равновесия в обратимых процессах

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные законы химии	Основы химической термодинамики. Термохимия. Закон 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. Ядерные реакции. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.
Растворы. Дисперсные системы	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. Классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества. Адсорбция, абсорбция, десорбция. Смачивание. Гидрофильность, гидрофобность. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация. Методы расстановки коэффициентов. Окислители, восстановители.
Прикладные вопросы химии	Гальванические элементы. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электролиз. Законы Фарадея. Металлы. Особенности строения металлов. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Основные понятия органической химии. Мономеры. Строение мономеров и их способность к образованию полимеров. Олигомеры. Полимеры. Методы синтеза полимеров: полимеризация; поликонденсация. Полимерные материалы и их применение в строительстве. Деструкция полимеров.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.13.01	Инженерная и компьютерная графика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

#### 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 машиностроительных и 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-3.5 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> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения чертежей методами проекций с числовыми отметками и центрального проецирования (перспектива)</p>
ОПК-4.4 Выбор нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации	<p><b>Знает</b> содержание и основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС</p> <p><b>Знает</b> способы формирования цифровой модели с помощью прикладного программного обеспечения</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения чертежей машиностроительного и архитектурно-строительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации на основе цифровой модели объекта</p>
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p><b>Знает</b> основы строительного черчения для представления проектной документации архитектурно-строительного назначения с использованием методов компьютерного проектирования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения основ строительного черчения для выполнения чертежей архитектурно-строительного назначения и умеет представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования.</p>
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС</p> <p><b>Знает</b> последовательность действий получения конструкторской документации на основании двумерной и трехмерной моделей с помощью графических программ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки архитектурно-строительных чертежей в соответствии с ГОСТами ЕСКД и СПДС</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции)	<i>Тема: «Метод проекций»</i> Метод ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой и плоскости
	<i>Тема: «Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение»</i> Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже
	<i>Тема: «Многогранники»</i> Гранные поверхности. Способы построения сечений многогранника. Взаимное пересечение многогранников
	<i>Тема: «Поверхности»</i> Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Сечения поверхностей вращения.
	<i>Тема: «Взаимное пересечение поверхностей»</i> Способы построения линии пересечения поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка.
Решение задач инженерной	<i>Двумерное моделирование</i>

<p>графики прикладным программным обеспечением (основы машиностроительного черчения)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек.</li> <li>- Методы создания плоского контура.</li> <li>- Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание.</li> <li>- Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа</li> <li>- получении конструкторской документации на основании двухмерной модели</li> <li>- Работа с блоками и атрибутами <i>Трехмерное моделирование</i></li> <li>-Работа с видами в пространстве модели и в пространстве листа. Способы задания трехмерных точек.</li> <li>- Создание каркасно-точечных, поверхностных и твердотельных моделей.</li> <li>- Редактирование трехмерной модели</li> <li>-Логические операции. Получение разрезов, сечений моделей.</li> <li>- Работа с пространства листа при трехмерном моделировании. Ортогональные виды и разрезы в пространстве листа.</li> <li>- получении конструкторской документации на основании трехмерной твердотельной модели.</li> </ul>
<p>Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы машиностроительного черчения)</p>	<p><i>Оформление чертежей</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила оформления чертежей.</li> <li>- Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров</li> </ul> <p><i>Проекционные изображения на чертежах</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компонировка изображений.</li> <li>- Особенности нанесения размеров.</li> <li>- Стандартные виды аксонометрии.</li> </ul>
<p>Теория построения проекционного чертежа (перспектива, проекции с числовыми отметками)</p>	<p><i>Перспектива</i></p> <p>Геометрические основы линейной перспективы. Основные положения. Перспектива прямой линии, точки и плоскости. Точки схода прямых. Способы построения перспективы (способ архитекторов). Перспектива окружностей</p> <p><i>Проекции с числовыми отметками</i></p> <p>Сущность метода. Прямая, плоскость, поверхность в проекциях с числовыми отметками. Пересечение плоскостей, топографической поверхности с плоскостью и прямой, конической поверхностью. Привязка сооружений к топографической поверхности. Построение границ земляных работ при проектировании насыпей и выемок. Построение профиля</p>
<p>Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением (основы строительного черчения)</p>	<p><i>Построение плана, фасада и разреза здания</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Построение плана здания средствами САД как основы для информационной модели</li> <li>- построение фасада и разреза здания средствами САД</li> </ul>
<p>Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного</p>	<p><i>Чертежи металлических конструкций</i></p> <p>Специфика графического оформления чертежей узлов металлических конструкций. Спецификация</p>

программного обеспечения (основы строительного черчения)	<i>Архитектурно-строительные чертежи:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Основные правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.</li><li>- Правила графического оформления чертежей планов.</li><li>- Правила графического оформления чертежей фасадов и разрезов зданий. Расчет лестницы.</li></ul>
---	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.13.02	Цифровое моделирование
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в профильной 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-1.2 Выбор, анализ и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников	<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-1.4 Оценка адекватности и достоверности информации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<b>Знает</b> цель и средства верификации профильной информационной модели объекта капитального строительства. <b>Знает</b> основные структурные элементы профильной информационной модели объекта капитального строительства. <b>Знает</b> нормативные и методические документы в области информационного моделирования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на коллизии информационной модели объекта капитального строительства
УК-2.5. Использование технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> организации работы над созданием структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.
УК-3.5 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
людьми достигать поставленных целей	
ОПК-2.2. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные программные продукты, реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности
ОПК-2.3. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<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
ОПК-2.4 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах	<b>Знает</b> профильные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.
ОПК-2.5 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	<b>Знает</b> профильные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений
ОПК-2.6 Выполнение операций над большими данными с использованием копии реестра для обмена и хранения данных при взаимодействии между участниками команды	<b>Знает</b> способы и процессы формирования сводной информационной модели объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы со сводными информационными моделями

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Технологии информационного	<i>Основные понятия информационного моделирования в</i>

<p>моделирования на протяжении жизненного цикла объекта капитального строительства</p>	<p><u>строительстве.</u>          Концепция информационного моделирования в строительстве как новая производственная технология.          Информационное моделирование на этапе проектирования объекта капитального строительства.</p>
<p>Управление процессами информационного моделирования в строительстве</p>	<p><u>Организация среды общих данных для комплексной разработки дисциплинарных моделей.</u>          Координация связанных дисциплинарных моделей.          Совместная работа исполнителей с информацией.          Информационное взаимодействие между участниками инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства          Проверка моделей на коллизии.</p>
<p>Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве</p>	<p><u>Инженерные данные в жизненном цикле объектов капитального строительства.</u>          Определение ГИС. Классификации ГИС: по пространственному охвату, предметной области, проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах.          Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.01	Теоретическая механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области механического взаимодействия, равновесия и движения твёрдых материальных тел, создавая базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

### 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> условия равновесия твердых тел и механических систем</p> <p><b>Знает</b> основные виды движения твердого тела и методы их описания</p> <p><b>Знает</b> динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления механических процессов и их классификации</p>
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> аксиомы статики, определение и методы вычисления момента силы относительно точки и относительно оси</p> <p><b>Знает</b> закон инерции, дифференциальный закон движения, закон силового взаимодействия двух материальных точек</p> <p><b>Знает</b> условия равновесия тела в векторной и скалярной форме записи</p> <p><b>Знает</b> принцип освобождения механической системы от связей, методы расчёта усилий в стержнях фермы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> математической формализации задач механики абсолютно твердого тела</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования методов математической логики в проведении доказательств теорем статики, кинематики и динамики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчёта усилий в стержнях фермы, вычисления момента произвольно ориентированной в пространстве силы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования в задачах механики дифференциального и вариационного исчисления функций одной и нескольких переменных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления в сложной технической задаче моделей, описываемых методами</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	теоретической механики
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<p><b>Знает</b> методы векторной алгебры, позволяющие решать уравнения равновесия тела</p> <p><b>Знает</b> методы интегрирования систем обыкновенных дифференциальных уравнений движения механической системы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования модели трения для математической записи и решения уравнений статики и динамики механической системы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа задания движения точки при записи кинематических и динамических уравнений ее движения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обобщения на случай движения сплошного тела динамических характеристик системы материальных точек: количества движения, момента количества движения, кинетической энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений с типовыми начальными условиями для задач динамики твёрдого тела</p>
ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> методы определения реакций связей, наложенных на твердое тело и систему твердых тел</p> <p><b>Знает</b> методы определения усилий в стержнях ферм</p> <p><b>Знает</b> методы динамического исследования движения механической системы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального алгоритма определения реакций связей в составных конструкциях</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимального метода определения усилий в стержнях фермы, в зависимости от поставленной задачи</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального подхода к динамическому исследованию движения механической системы</p>
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> методы решения систем линейных алгебраических уравнений, в том числе с разреженными матрицами</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных</p>
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p><b>Знает</b> профессиональную терминологию и определения используемых понятий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных механических процессов с использованием профессиональной терминологии</p>
ОПК-3.5 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	<p><b>Знает</b> правила составления и решения задач графическими способами</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования графических методов Максвелла - Кремоны, плана скоростей и плана ускорений для решения задач статики и кинематики</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций	<p><b>Знает</b> основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное)</p> <p><b>Знает</b> основные виды нагрузок, действующих на элементы</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
под действием внешних нагрузок	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>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары сил.
	<i>Лекция 2.</i> Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.
	<i>Лекция 3.</i> Теорема об эквивалентности системы сил. Эквивалентность пар сил. Приведение системы сил к простейшему виду.
	<i>Лекция 4.</i> Объёмные и поверхностные силы. Реакция негладкой поверхности. Законы трения Кулона. Трение покоя, скольжения, качения, верчения. Распределённая нагрузка. Случай постоянной и линейно-возрастающей (линейно-убывающей) распределённой нагрузки.
	<i>Лекция 5.</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести и центр масс механической системы и сплошного тела. Методы определения положения центра масс сплошного тела.
Кинематика	<i>Лекция 6.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Траектория, скорость, ускорение точки. Свойства векторов скорости и ускорения точки. Естественный способ задания движения точки. Дуговая координата. Естественный трехгранник.
	<i>Лекция 7.</i> Вычисление скорости и ускорения точки при естественном способе задания её движения. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнения поступательного и вращательного движения тела.
	<i>Лекция 8.</i> Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.
Динамика	<i>Лекция 9.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского.
	<i>Лекция 10.</i> Общие теоремы динамики. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Система Кёнига. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра

	<p>масс механической системы.</p> <p><i>Лекция 11.</i> Динамика абсолютно твёрдого тела. Кинетический момент твердого тела. Моменты инерции. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.</p> <p><i>Лекция 12.</i> Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Потенциальные силы. Потенциальная энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа внутренних сил. Вычисление кинетической энергии абсолютно твёрдого тела. Работа силы тяжести, работа упругой силы, работа вращающего момента.</p> <p><i>Лекция 13.</i> Принцип Даламбера. Сила инерции Даламбера. Основные уравнения кинестатики. Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. Элементы аналитической механики. Классификация связей – связи удерживающие и недерживающие, стационарные и нестационарные. Возможные скорости и возможные перемещения. Идеальные связи. Примеры идеальных и неидеальных связей.</p> <p><i>Лекция 14.</i> Классификация связей - голономные и неголономные связи. Принцип возможных перемещений и возможных скоростей. Общее уравнение динамики. Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.</p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.02	Соппротивление материалов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Соппротивление материалов» является формирование компетенций обучающегося в области проведения самостоятельных расчетов напряжённо-деформированного состояния конструкций и элементов уникальных 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-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> различные виды напряжённо-деформированного состояния стержней: центральное растяжение-сжатие, прямой и косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, совместное действие изгиба с растяжением, кручение, совместное действие изгиба с кручением <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> классификации задач, связанных с различными способами нагружения стержней, плоских стержневых конструкций по видам напряжённо-деформированного состояния
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> физические характеристики материалов (модули упругости, коэффициент Пуассона), характеристики прочности пластичных и хрупких материалов, характеристики пластических свойств материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения физических и прочностных характеристик материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения внутренних усилий, нормальных и касательных напряжений, перемещений и деформации при центральном растяжении-сжатии, изгибе, сложном сопротивлении <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычисления геометрических характеристик плоских сечений стержней: положения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в	<b>Знает</b> гипотезы сопротивления материалов, характеристики модели Фусса-Винклера для расчёта балок на сплошном упругом основании и отличительные критерии длинных и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий</p>	<p>коротких балок; гипотезы свободного и стесненного кручения тонкостенного стержня  <b>Знает</b> формулы для определения усилий, напряжений при прямом и косом изгибе, центральном и внецентренном растяжении-сжатии, при кручении стержней круглого сечения  <b>Знает</b> формулы для определения перемещений в стержнях при одноосном напряженном состоянии и изгибе (метод начальных параметров, метод Мора)  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснований и постановки граничных условий в стержнях при растяжении-сжатии, изгибе, кручении  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциальных уравнений для вычисления компонентов напряжённо-деформированного состояния при растяжении-сжатии, продольном и продольно-поперечном изгибе, кручении стержней; решения уравнений, связанных с подбором поперечных сечений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциальных уравнений, описывающих работу бесконечно длинных и коротких балок на винклеровском основании</p>
<p>ОПК-1.5 Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p>	<p><b>Знает</b> методы определения усилий, напряжений при прямом и косом изгибе, центральном и внецентренном растяжении-сжатии, при кручении стержней круглого сечения  <b>Знает</b> аналитические методы определения перемещений при изгибе: метод начальных параметров, метод Мора; соответствующие методы решения дифференциальных уравнений второго и четвертого порядка  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки граничных условий при расчёте статически определимых и статически неопределимых стержней на растяжение-сжатие, изгиб  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений при центральном растяжении-сжатии, изгибе, кручении (круглое сечение)</p>
<p>ОПК-3.5 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p><b>Знает</b> метод графического определения моментов инерции сечения относительно разных осей, проходящих через центр тяжести поперечного сечения  <b>Знает</b> метод наложения решений при построении суммарных эпюр усилий и напряжений в балках от различных видов нагрузок  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения кругов инерции и кругов напряжений (Мора)</p>
<p>ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>	<p><b>Знает</b> виды статических нагрузок, включая монтажные воздействия; динамические нагрузки, в том числе ударные; температурные нагрузки  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода расчёта элементов строительных конструкций в виде балок, колонн, рам - на статические, динамические и температурные воздействия  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора расчётного метода статически нагруженных конструкций, взаимодействующих с грунтовым основанием - балок на</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	упругом основании
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<p><b>Знает</b> виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное трёхосное</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки статических и кинематических граничных условий в статически определимых и неопределимых балках, и балках на упругом основании</p>
ОПК- 6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>Знает</b> методы расчёта на прочность, основные положения теорий прочности; геометрические характеристики поперечных сечений стержней; условия жёсткости при центральном растяжении-сжатии, изгибе, кручении стержней</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения эквивалентных напряжений в различных теориях прочности, критических сил; определения геометрических характеристик составных поперечных сечений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий, нормальных и касательных напряжений и перемещений при центральном растяжении-сжатии, изгибе, сложном сопротивлении</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки на порочность и подбора поперечных сечений стержней для различных напряженных состояний: центрального растяжения-сжатия, изгиба, сложного сопротивления, кручения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения главных напряжений при двухосном напряженном состоянии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки условия устойчивости при продольном изгибе и условия прочности при продольно-поперечном изгибе</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки жёсткости балок и рам при изгибе, определения линейных и угловых перемещений; проверки условий жёсткости при центральном растяжении-сжатии и кручении стержней</p>
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования.	<p><b>Знает</b> требования к конструкциям зданий и сооружений и их элементов (условия прочности, жесткости, устойчивости).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способов и методик расчетов элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах напряженно-деформированного состояния</p>
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах.	<p><b>Знает</b> принципы методики проведения эмпирического исследования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> классификации конструкционных материалов в зависимости от их прочностных и деформационных свойств и описания результатов исследования эксперимента по определению физических характеристик материалов (модули упругости,</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	коэффициент Пуассона)
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования.	<p><b>Знает</b> методику выполнения учебных задач по исследованию напряженно-деформированного состояния стержня при одноосном напряженном состоянии, изгибе, кручении, сложном сопротивлении</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования нормативных документов при расчете элементов строительных конструкций на прочность, жесткость, устойчивость</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления РГР, тестирования, защиты сделанных исследований в пределах РГР с иллюстрацией задач поясняющими графиками, схемами, рисунками</p>
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<p><b>Знает</b> основные статические, деформационные и физические уравнения сопротивления материалов, являющиеся основой для построения математических моделей элементов строительных конструкций - стержней при действии осевых, поперечных, скручивающих нагрузок статического и динамического характера</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных уравнений для проведения расчётов по оценке напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Основные понятия. Центральное растяжение и сжатие стержней. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.</p>	<p><i>1.1. Основные понятия.</i> Цель курса "Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности", место курса среди других дисциплин. Краткий исторический обзор. Основные определения. Реальный объект – расчетная схема. Классификация тел по геометрическим параметрам. Классификация внешних сил. О свойствах применяемых материалов. Гипотезы линейной теории сопротивления материалов. Опорные устройства. Внутренние силы. Напряжения, нормальное и касательное напряжения, понятие о напряженном состоянии в точке. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций. Принцип независимости действия сил. Принцип Сен-Венана.</p> <p><i>1.2. Центральное растяжение и сжатие стержней.</i> Продольные силы, напряжения в поперечных и на наклонных сечениях. Деформации, закон Гука, перемещения. Дифференциальные зависимости при центральном растяжении-сжатии. Экспериментальное определение механических характеристик материалов при центральном растяжении-сжатии. Диаграмма условная и истинная. Аппроксимация диаграмм. Пластические и хрупкие материалы.</p>

	<p>Влияние температуры на механические свойства материала. Статически неопределимые задачи. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия деформации.</p>
<p>Внутренние усилия и напряжения при изгибе стержней. Кручение стержней. Тонкостенные стержни.</p>	<p><i>2.1. Внутренние усилия в балках и рамах при изгибе.</i> Двухосное напряжённое состояние. Плоский прямой изгиб. Внутренние усилия. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и распределенной нагрузкой.</p> <p><i>2.2. Напряжения в балках при изгибе. Расчеты на прочность.</i> Нормальные и касательные напряжения. Эпюры напряжений в различных типах поперечных сечений. Главные напряжения в балках. Траектории главных напряжений. Методы расчетов на прочность. Рациональные типы сечения балок. Понятия о центре изгиба тонкостенных стержней.</p> <p><i>2.3. Кручение стержней круглого сечения. Свободное кручение стержней с некруглым поперечным сечением.</i> Гипотезы. Внутренние усилия при кручении. Абсолютный и относительный угол закручивания. Напряжения при кручении стержня круглого сечения. Расчет стержней круглого сечения на прочность и жесткость. Главные напряжения при кручении стержней круглого сечения. Предельный крутящий момент. Свободное кручение стержня прямоугольного сечения: эпюры напряжений. Примеры задач кручения стержней с некруглым поперечным сечением.</p> <p><i>2.4. Основы расчета тонкостенных стержней на кручение.</i> Основные положения расчета стержней открытого и замкнутого профиля при чистом кручении. Понятие о расчете тонкостенных стержней на стеснённое кручение. Секториальные нормальные и касательные напряжения.</p>
<p>Определение перемещений в стержневых системах при прямом изгибе. Расчет балок на упругом основании.</p>	<p><i>3.1. Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.</i> Изогнутая ось балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки второго порядка. Граничные условия. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки четвертого порядка. Метод начальных параметров. Постановка граничных условий. Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации при изгибе стержней и стержневых систем. Формула Мора для определения перемещений. Правило перемножения эпюр А.К. Верещагина.</p> <p><i>3.2 Расчет балок на упругом основании.</i> Понятие об упругом основании. Гипотеза Фусса-Винклера. Дифференциальное уравнение изгиба балки на упругом основании. Расчет бесконечно длинной балки под действием сосредоточенной силы. Расчет коротких балок на упругом основании. Функции Крылова. Метод начальных параметров.</p> <p><i>3.3. Расчет статически неопределимых балок с помощью метода сил.</i> Неизменяемые стержневые системы. Определение степени статической неопределимости. Метод сил. Выбор основной системы. Каноническая система уравнений метода сил. Определение коэффициентов. Пример расчета.</p>

<p>Сложное сопротивление. Продольный и продольно-поперечный изгиб стержней. Динамическое действие нагрузок.</p>	<p><i>4.1. Сложное напряженное состояние.</i> Сложное сопротивление стержня. Внутренние усилия при сложном сопротивлении. Формулы для нормальных и касательных напряжений. Общий случай сложного сопротивления. Внецентренное растяжение-сжатие стержня. Нулевая линия, эпюра нормальных напряжений, ядро сечения.</p> <p><i>4.2. Теории прочности. Расчет стержней при сложном напряженном состоянии.</i> Принципиальная схема построения теорий прочности. Теория наибольших нормальных напряжений. Теория наибольших относительных деформаций. Теория максимальных касательных напряжений. Энергетическая теория прочности. Теория Мора. Сопоставление теорий прочности.</p> <p><i>4.3. Продольный и продольно-поперечный изгиб стержня.</i> Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Дифференциальное уравнение продольного изгиба. Формула Эйлера для определения критической силы. Приведенная длина. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Условие устойчивости. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня, расчёт по деформированной схеме. Приближенное решение. Условие прочности.</p> <p><i>4.4. Ударное действие нагрузки.</i> Основные гипотезы. Коэффициент динамичности. Продольный удар. Поперечный удар.</p>
---	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.03	Основы теории упругости
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы теории упругости» является формирование компетенций обучающегося в области проведения самостоятельных расчетов напряжённо-деформированного состояния конструкций и элементов уникальных 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-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> физические характеристики материалов: модули упругости, коэффициент Пуассона, упругие константы Ляме; характеристики прочности пластичных и хрупких материалов, характеристики пластических свойств материалов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения компонентов тензора напряжений и деформаций; составляющие перемещений при различных видах напряжённо-деформированного состояния</p>
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<p><b>Знает</b> гипотезы теории упругости</p> <p><b>Знает</b> процессы пластического течения и разрушения</p> <p><b>Знает</b> основные законы термомеханики</p> <p><b>Знает</b> формулы полной системы уравнений теории упругости, устанавливающие законы изменения напряжений и деформаций в деформируемом твёрдом теле: дифференциальные уравнения равновесия, геометрические соотношения Коши и Сен-Венана, обобщенный закон Гука, определение главных площадок трехмерного тела</p> <p><b>Знает</b> практические задачи о плоской деформации и плоском обобщённом напряженном состоянии;</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснований и постановки граничных условий в задачах плоской деформации и плоского напряженного состояний в декартовых и полярных координатах</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обозначения компонентов внутренних напряжений на гранях элементарного параллелепипеда; определения главных напряжений при трехосном и двухосном напряженном состояниях;</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения компонентов напряжений в плотине треугольного профиля, в толстостенной трубе, испытывающей внутреннее и внешнее давление</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения дифференциального бигармонического уравнения, описывающего различные виды плоской задачи теории упругости в декартовых и полярных координатах; уравнения теплопроводности Фурье</p>
<p>ОПК-1.5 Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p>	<p><b>Знает</b> методы определения напряжений в задачах, относящихся к категории плоского обобщённого состояния и плоской деформации, включая термоупругую постановку задачи</p> <p><b>Знает</b> аналитические методы определения перемещений различных точек упругой полуплоскости от действия сосредоточенной силы (задача Фламана), приложенной к границе полуплоскости; методы вычисления радиальных перемещений в полом цилиндре при различных типах граничных условий на внутренней и внешней поверхностях; соответствующие методы решения бигармонических уравнений в декартовых и полярных координатах</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки граничных условий при решении задач термоупругости</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> постановки граничных условий в напряжениях и в перемещениях при решении плоской задачи теории упругости; построения эпюр напряжений и перемещений в плоских задачах</p>
<p>ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>	<p><b>Знает</b> две группы сил: поверхностные и объёмные</p> <p><b>Знает</b> виды статических нагрузок; динамические нагрузки; температурные нагрузки (поля)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода расчёта строительных конструкций в виде цилиндрического или призматического тела, подпорной стенки, плотины, тонкой пластинки на статические воздействия</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора расчётного метода статически нагруженных конструкций, взаимодействующих с грунтовым основанием - гравитационных плотин треугольного профиля, толстостенных труб на внутреннее и внешнее давление (задача Ляме)</p>
<p>ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p><b>Знает</b> виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное трёхосное</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> классификации плоских задач теории упругости: на плоскую деформацию (тип I) и плоское обобщённое напряжённое состояние (тип II)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> постановки граничных условий в напряжениях и в перемещениях при решении плоской задачи теории упругости в декартовых и полярных координатах</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК- 6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>Знает</b> методы расчёта на прочность, современные теории пластического течения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения эквивалентных напряжений в различных теориях прочности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения эпюр нормальных, касательных напряжений и перемещений при решении плоской задачи теории упругости</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на порочность для двухосного и трёхосного напряженного состояния</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения главных напряжений при двухосном и трехосном напряженном состоянии</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения линейных и угловых деформаций, а также перемещений в плоских и объёмных задачах теории упругости</p>
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования.	<p><b>Знает</b> требования к конструкциям зданий и сооружений и их элементов (условия прочности, жесткости).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способов и методик расчетов упругих деформируемых твердых тел на прочность, жесткость при различных видах напряженно-деформированного состояния</p>
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах.	<p><b>Знает</b> принципы методики проведения эмпирического исследования: анализ прочностных и деформационных свойств материалов; проверка соответствия принятым гипотезам</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> умение выбирать необходимое программное обеспечение и соответствующие вычислительные ресурсы, необходимые для исследования напряженно-деформированного состояния в задачах теории упругости</p>
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования.	<p><b>Знает</b> методику выполнения задач по исследованию напряженно-деформированного состояния длинной опорной стенки, плотины от гидростатического давления воды и собственного веса; толстостенного цилиндра, нагруженного внешним и внутренним давлением (задача Ляме), и температурным полем; тонких пластинок-полос под действием нагрузок, лежащих в срединной плоскости; упругого полупространства при действии на границе равномерной распределённой нагрузки</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования справочных данных при исследовании напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления домашних заданий, тестирования, защиты сделанных исследований в пределах домашнего задания с иллюстрацией задач поясняющими графиками, схемами, рисунками</p>
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<p><b>Знает</b> основные статические, деформационные и физические уравнения теории упругости и термоупругости, являющиеся основой для построения математических моделей деформируемого твёрдого тела в условиях двухосного и трёхосного напряженно-деформированного состояния</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения основных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	уравнений для проведения расчётов по оценке напряженно-деформированного состояния сооружений и элементов строительных конструкций

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение. Напряженное и деформированное состояние в точке тела.	<p><i>1.1. Введение.</i> Теория упругости, история развития, цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Основные понятия, гипотезы и принципы.</p> <p><i>1.2. Напряженное состояние в точке тела.</i> Напряженное состояние в окрестности точки тела. Тензор напряжений. Шаровой тензор. Девиатор напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия Навье. Закон парности касательных напряжений. Напряжения на наклонных площадках. Главные площадки и главные напряжения. Инварианты тензора напряжений. Экстремальные касательные напряжения. Трехосное, двухосное и одноосное напряженные состояния.</p> <p><i>1.3. Деформированное состояние в точке тела.</i> Перемещения и деформации. Виды деформации. Геометрические соотношения Коши. Аналогия между напряжённым и деформированным состоянием. Тензор деформаций. Инварианты тензора деформаций. Главные деформации и главные оси деформированного состояния.</p> <p><i>1.4. Обобщенный закон Гука.</i> Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации. Энергия изменения объема и энергия изменения формы. Частные случаи деформированного состояния: трехосное, двухосное и одноосное.</p>
Постановка задач теории упругости в напряжениях и перемещениях	<p><i>2.1. Постановка задач теории упругости в перемещениях.</i> Условия совместности деформаций Сен-Венана. Уравнения равновесия в форме Ляме. Условия на поверхности в перемещениях. Способ решения задач теории упругости в перемещениях.</p> <p><i>2.2. Постановка задач теории упругости в напряжениях.</i> Условия совместности деформаций в напряжениях - уравнения Бельтрами. Условия на поверхности в напряжениях. Способ решения задач теории упругости в напряжениях.</p> <p><i>2.3. Физические соотношения механики деформированного твердого тела.</i> Различные формы записи обобщенного закона Гука. Закон Гука для объёмной деформации. Закон Гука в форме Ляме.</p> <p><i>2.4. Граничные условия.</i> Граничные условия в напряжениях. Граничные условия в перемещениях. Смешанные граничные условия. Интегральные граничные условия.</p>
Плоская задача теории упругости.	<p><i>3.1. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.</i> Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Постановка плоской задачи теории упругости в напряжениях. Уравнение Мориса Леви. Функция</p>



	<p>напряжений. Решение плоской задачи в полиномах и тригонометрических рядах. Понятие о методе потенциалов и граничных интегральных уравнениях.</p> <p><i>3.2. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.</i> Общие уравнения плоской задачи в полярных координатах.</p> <p>Полярно-симметричное распределение напряжений. Решение осесимметричной задачи в напряжениях. Решение осесимметричной задачи в перемещениях.</p> <p><i>3.3. Задача Ляме</i> о толстостенной трубе под действием равномерного внутреннего и внешнего давления.</p> <p><i>3.4. Действие сосредоточенной силы на полуплоскость</i> (задача Фламана). Круги Буссинеска. Действие нагрузки, неравномерно распределенной вдоль прямой линии, на полуплоскость. Расчет клина, нагруженного в вершине сосредоточенной силой.</p>
<p>Основы теории пластичности. Основы теории термоупругости.</p>	<p><i>4.1. Основы теории пластичности.</i> Роль и место теории пластичности в ряду других дисциплин в МДТТ. Связь и различие теории пластичности с нелинейной теорией упругости.</p> <p><i>4.2. Основные гипотезы в теориях пластического течения.</i> Теории Мора-Кулона и Дракера-Прагера. Кэм-Клей модели. Угол внутреннего трения, ассоциированная пластичность, угол дилатации. Поверхности пластичности и разрушения.</p> <p><i>4.3. Уравнение теплопроводности.</i> Граничные условия. Основные уравнения термоупругости.</p> <p><i>4.4. Постановка задачи термоупругости</i> в перемещениях. Постановка задачи термоупругости в напряжениях.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.04	Строительная механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Строительная механика» является формирование компетенций обучающегося в области расчета конструкций и их отдельных элементов на прочность и жесткость при различных воздействиях с использованием классических аналитических методов и численных методов с применением современной вычислительной техники.

### 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	<b>Знает</b> перечень минимально необходимым исходных данных для решения задач определения напряженно-деформированного состояния стержневых конструкций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования расчётной схемы стержневых систем: сбора нагрузок, определения жесткостных характеристик конструкции, идеализации граничных условий.
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<b>Знает</b> методы определения внутренних усилий, напряжений, деформаций, перемещений в практических задачах, используя соответствующий математический аппарат, для расчета стержневых систем на действие статических и динамических нагрузок <b>Знает</b> основные положения методик численного (конечно-элементного) моделирования работы стержневых несущих конструкций зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления уравнений теории упругости, используя классические методы расчета: метод сил, метод перемещений, смешанный метод и комбинированный способ. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления характера изменения внутренних усилий, напряжений, деформаций, перемещений для оценки прочности, жесткости рассчитываемых сооружений на основе полученных при расчетах эпюр внутренних усилий, перемещений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений сооружения при расчете на статические нагрузки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные математические модели (Эйлера-Бернулли, Тимошенко) линейного деформирования стержневых несущих конструкций зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки прочности стержневых систем</p>
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<p><b>Знает</b> о существовании аналитических, вариационных, энергетических, численных и комбинированных методов расчета строительных конструкций на статические нагрузки.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определять параметры напряженно-деформированного состояния стержневых конструкций, используя соответствующий математический аппарат</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки точности и сходимости решений задач статики стержневых конструкций</p>
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p><b>Знает</b> термины, определения, гипотезы технических теорий работы стержневых систем под нагрузкой, владеет профессиональным понятийным аппаратом.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания расчётных схем стержневых систем, условий их работы, применяемых расчётных моделей (умеет на профессиональном языке дать полную характеристику поставленной задачи).</p>
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию стержневых конструкций.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, необходимых для выполнения расчётного обоснования</p>
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> возможные виды нагрузок, воздействий и их сочетаний, учитываемых при расчетах зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение).</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<p><b>Знает</b> основные способы и приемы составления расчетных схем сооружений для восприятия внешних воздействий, соотносясь с существующей практикой проектных решений.</p> <p><b>Знает</b> особенности основных конструктивных схем стержневых покрытий: плоских (балочных, ферменных, рамных, арочных), пространственных стержневых систем, висячих систем.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> компоновки конструктивных схем сооружений (в соответствии с заданным объемно-планировочным решением) и проверки их пространственной геометрической неизменяемости аналитическими или численными методами</p>
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>Знает</b> способы оценки прочности и жёсткости элементов стержневых строительных конструкций при различных воздействиях статического характера.</p> <p><b>Знает</b> методику расчётного обоснования проектного решения для различных вариантов стержневых расчетных схем сооружений (балочных, ферменных, рамных, арочных).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения внутренних усилий, напряжений, деформаций, перемещений в задачах расчета на статические нагрузки для оценки прочности и жесткости рассчитываемых сооружений, используя для этого метод сил, метод перемещений, матричный метод перемещений, метод конечных элементов.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета прочности и жесткости основных типов стержневых конструкций с применением хотя бы одного программного комплекса промышленного уровня, реализующего метод конечных элементов.
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> основные экспериментальные методики определения параметров сооружения, значительным образом влияющих на результаты решения задач прочности и жесткости стержневых систем. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования на практике общих принципов проектирования несущих конструкций зданий и сооружений
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для проведения экспериментальных исследований (или численных экспериментов) работы стержневых конструкций на статические нагрузки <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа исходных данных (задания на проектирование, результатов инженерных изысканий, конструктивных чертежей и технологических решений) для выполнения расчётного обоснования проектных решений плоских стержневых систем
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа полученных параметров напряженно-деформированного состояния стержневых конструкций, наглядного их представления в графическом виде
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения математических моделей работы простейших типов стержневых конструкций под нагрузкой. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сопоставления результатов расчета прочности и жесткости стержневых конструкций, полученных различными группами изученных методов (аналитических, численных).

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение в дисциплину: основные понятия строительной механики	<b>Введение в дисциплину.</b> Общая программа курса. Рекомендованная литература и программное обеспечение. Место дисциплины в общем курсе механических наук. Предмет дисциплины и область ее применения. Основные термины и определения. Понятие о расчётной схеме сооружения. Классификация типов конструктивных элементов, типов связей (опор и соединений). Примеры реальных конструктивных элементов. История развития дисциплины. Классификация нагрузок и воздействий. Модели строительных материалов. Основные гипотезы и допущения строительной механики. Классификация расчётных схем. Основные типы стержневых систем. Внутренние усилия в стержнях.
Кинематический анализ расчетных	<b>Кинематический анализ расчётных схем.</b> Стадии

<p>схем. Основные теоремы об упругих системах</p>	<p>выполнения кинематического анализа. Степень свободы плоской стержневой системы. Формула П.Л. Чебышева. Анализ геометрической структуры расчётной схемы. Правила образования геометрически неизменяемых конструкций. Понятие о мгновенно изменяемых системах. Проверка на мгновенную изменяемость.</p> <p><b>Теоремы об упругих системах.</b> Понятие о линейно-деформируемой системе. Обобщенный закон Гука. Обобщенные силы и перемещения. Принцип возможных перемещений. Теорема Клапейрона. Работа внутренних сил. Потенциальная энергия упругой системы. Теорема Бетти о взаимности работ. Теоремы о взаимности перемещений, реакций. Определение перемещений в стержневых системах.</p>
<p>Расчет статически определимых стержневых систем</p>	<p><b>Расчет статически определимых стержневых систем.</b> Свойства статически определимых систем, методы их расчета на неподвижную нагрузку. Конструирование и расчет многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Расчет трехшарнирных арок и рам. Понятие о рациональной оси арки. Расчет балочных и консольно-балочных ферм с простой решеткой на узловую нагрузку: метод вырезания узлов, метод сечений, графический метод. Внеузловая нагрузка</p> <p><b>Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.</b> Универсальная формула Мора, ее применение для определения перемещений в статически определимых системах: в распорных системах, многопролетных балках и рамах от внешней нагрузки. Правила перемножения эпюр: правило Верещагина, формула перемножения трапеций, формула Симпсона. Определение перемещений от силового, теплового воздействия и смещения опор.</p>
<p>Расчет статически неопределимых систем методом сил</p>	<p><b>Расчет статически неопределимых систем методом сил.</b> Степень статической неопределимости. Выбор основной системы, основные приемы. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и их проверка. Последовательность расчета. Использование симметрии, группировка неизвестных усилий. Расчет на тепловое воздействие и кинематическое смещение опор. Деформационная проверка правильности построения окончательной эпюры моментов. Статическая проверка. Матричная форма метода сил.</p>
<p>Общая теория линий влияния</p>	<p><b>Общая теория линий влияния.</b> Понятие о линиях влияния. Статический и кинематический методы построения линий влияния.</p> <p>Линии влияния усилий в простой балке, в многопролетных балках. Кинематический способ построения линий влияния в рамах. Загружение линий влияния неподвижной и подвижной нагрузкой. Линии влияния в трехшарнирных арках, простых фермах.</p>
<p>Расчет статически неопределимых систем методом перемещений</p>	<p><b>Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.</b> Степень кинематической неопределимости при расчете методом перемещений. Основная система. Построение единичных и грузовых эпюр в основной системе. Канонические уравнения метода перемещений. Вычисление коэффициентов. Расчет на внешнюю нагрузку. Использование симметрии, группировка неизвестных</p>

	усилий. Расчет на тепловое воздействие и кинематическое смещение опор. Определение перемещений в статически неопределимых системах.
Матричная форма метода перемещений	<p><b>Матричная форма метода перемещений (матричный метод перемещений).</b> Машинные методы расчета стержневых систем методом перемещений в матричной форме. Неизвестные и внешние силы, внутренние усилия и деформации. Приведение внешних воздействий к узловой нагрузке. Матрица внешних сил. Три стороны задачи расчета упругих стержневых систем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнения равновесия. Статическая матрица.</li> <li>2. Связь деформаций и перемещений. Деформационная матрица. Принцип двойственности статических и геометрических уравнений.</li> <li>3. Закон Гука. Матрица податливости и матрица внутренней жесткости элемента и совокупности элементов.</li> </ol> <p>Расчетные формулы метода перемещений в матричной форме. Матрица внешней жесткости.</p> <p><b>Использование современных систем компьютерной алгебры для выполнения матричных операций строительной механики.</b> Основы линейной алгебры. Пример расчёта стержневой системы матричным методом перемещений с помощью системы компьютерной алгебры.</p>
Расчёт стержневых конструкций методом конечных элементов	<p><b>Численные методы расчета строительных конструкций (с помощью электронно-вычислительной техники).</b> Идея метода конечных элементов. Расчет стержневых систем методом конечных элементов. Матрица жесткости элемента и совокупности элементов. Определение усилий в элементах. Примеры.</p>
Приближенные методы расчета балок переменного сечения	<p><b>Приближенные расчеты балок переменного сечения.</b> Точный расчет балок переменного сечения, метод Бубнова-Галеркина, метод Лагранжа-Ритца, метод Релея. Примеры.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.05	Теория расчета пластин и оболочек
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теория расчёта пластин и оболочек» является формирование компетенций обучающегося в области расчета тонкостенных пространственных конструкций типа пластин и оболочек, выполненных из различных материалов, на прочность, устойчивость и колебания при различных воздействиях с использованием классических аналитических методов и численных методов с применением современной вычислительной техники.

### 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> основные типы тонкостенных пространственных конструкций и особенности их работы под нагрузкой. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора модели изгиба пластин и оболочек в зависимости от их геометрии, материала, нагрузок и характера опирания.
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> перечень минимально необходимым исходных данных для решения задач определения напряженно-деформированного состояния тонкостенных пространственных конструкций <b>Знает</b> об условиях возникновения краевого эффекта в оболочках и критерии существования безмоментного напряженного состояния. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования расчётной схемы пластин и оболочек: сбора нагрузок, определения жесткостных характеристик конструкции, идеализации граничных условий.
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<b>Знает</b> способы упрощения общей системы уравнений теории упругости для получения дифференциальных уравнений изгиба пластин и оболочек (уравнения Софи Жермен – Лагранжа, уравнения изгиба цилиндрической оболочки при действии осесимметричной нагрузки, системы уравнений изгиба пологих оболочек). <b>Знает</b> о влиянии эффекта Гиббса и сингулярностей на точность решения задач прочности пластин и оболочек. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> математического формулирования граничных условий, приближения нагрузок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	и целевых функций частичными суммами тригонометрических рядов.
ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные модели изгиба пластин и оболочек (Кирхгофа-Лява, Рейсснера-Миндлина, техническую теорию пологих оболочек), знает способы задания поверхностей, основы дифференциальной геометрии (главные радиусы, главные кривизны, Гауссова кривизна, квадратичные формы поверхности)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки прочности, устойчивости и динамики пространственных конструкций типа пластин и оболочек</p>
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<p><b>Знает</b> аналитические (Навьё, Ляме), вариационные (Ритца, Бубнова-Галёркина) методы расчета пластин и оболочек на статические и динамические нагрузки.</p> <p><b>Знает</b> численные (конечных разностей, конечных элементов) методы расчета пластин и оболочек на статические и динамические нагрузки.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определять параметры напряженно-деформированного состояния пластин и оболочек, используя соответствующий математический аппарат</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки точности и сходимости решений задач статики пластин и оболочек</p>
ОПК-2.3. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> о существовании систем автоматизированного проектирования (САЕ), систем компьютерной алгебры и прикладных высокоуровневых языках программирования.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения системы компьютерной алгебры Mathcad Prime, языка программирования Python 3 и хотя бы одного программного комплекса промышленного уровня, реализующего метод конечных элементов для решения задач статики и динами тонкостенных пространственных конструкций.</p>
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p><b>Знает</b> термины, определения, гипотезы технических теорий пластин и оболочек, владеет профессиональным понятийным аппаратом.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания расчётных схем тонкостенных пространственных конструкций, условий их работы, применяемых расчётных моделей (умеет на профессиональном языке дать полную характеристику поставленной задачи).</p>
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбрать рациональный метод расчета параметров напряженно-деформированного состояния пластин и оболочек при действии статических и динамических нагрузок</p>
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию тонкостенных пространственных конструкций.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, необходимых для выполнения расчётного обоснования</p>
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета прочности, жесткости и устойчивости основных типов тонкостенных пространственных конструкций (пластин, пологих оболочек,</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	оболочек вращения) с применением хотя бы одного программного комплекса промышленного уровня, реализующего метод конечных элементов.
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> основные экспериментальные методики определения параметров сооружения, значительным образом влияющих на результаты решения задач прочности, жесткости и устойчивости тонкостенных пространственных конструкций. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования на практике общих принципов проектирования несущих конструкций зданий и сооружений
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для проведения экспериментальных исследований (или численных экспериментов) работы пластин и оболочек на статические и динамические нагрузки <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа исходных данных (задания на проектирование, результатов инженерных изысканий, конструктивных чертежей и технологических решений) для выполнения расчётного обоснования проектных решений тонкостенных пространственных систем
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа полученных параметров напряженно-деформированного состояния тонкостенных конструкций, наглядного их представления в графическом виде
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки математических моделей работы простейших типов пространственных конструкций под нагрузкой. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сопоставления результатов расчета прочности, жесткости и устойчивости пластин и оболочек, полученных различными группами изученных методов (аналитических, численных, вариационных)

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие уравнения теории упругих пластин	<b>Лекция 1. Введение в дисциплину.</b> Общая программа курса. Рекомендованная литература и программное обеспечение. Место дисциплины в общем курсе механических наук. Предмет дисциплины и область ее применения. Основные термины и определения. Классификация тонкостенных пространственных конструкций. Примеры реальных конструктивных элементов. История развития дисциплины.
	<b>Лекция 2. Общие уравнения теории упругости.</b> Система уравнений теории упругости: статические уравнения, геометрические уравнения и физические уравнения. Граничные условия. Постановка и методы решений задач теории упругости. Нелинейные эффекты: физическая нелинейность, геометрическая нелинейность. Границы применимости уравнений теории упругости.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p><b>Лекция 3. Основные модели изгиба пластин.</b> Классификация пластин. Гипотезы Кирхгофа. Модели Кирхгофа-Лява и Рейсснера-Миндлина. Границы применимости моделей изгиба. Системы напряжений и внутренних усилия в пластинах. Вывод основного дифференциального уравнения изгиба тонких пластин Софи Жермен – Лагранжа. Учёт влияния упругого основания.</p>
Изгиб прямоугольных пластин	<p><b>Лекция 4. Способы решения уравнения изгиба.</b> Аналитические, вариационные и численные методы. Понятие о функционалах. Формулировка граничных условий в декартовой системе координат, понятие об обобщенных граничных условиях. Задачи прочности: сложное напряженное состояние, теории прочности, поиск опасных сечений.</p> <p><b>Лекция 5. Метод Навье.</b> Основная идея метода Навье. Границы применимости. Приближение нагрузок частичными суммами тригонометрических рядов. Эффект Гиббса. Сингулярности в теории упругости.</p> <p><b>Лекция 6. Метод Леви.</b> Основная идея метода Леви. Решение задачи изгиба пластины методом Леви в одинарных тригонометрических рядах.</p> <p><b>Лекция 7. Вариационные методы расчета пластин.</b> Функционал Лагранжа для изгибаемой пластинки. Расчет пластин вариационными методами Ритца и Бубнова-Галеркина.</p>
Устойчивость форм равновесия пластин	<p><b>Лекция 8. Устойчивость пластин.</b> Основные понятия теории упругой устойчивости форм равновесия пластин. Критическая нагрузка. Устойчивость прямоугольной пластинки, сжатой в одном направлении, гирляндная кривая. Устойчивость прямоугольной пластинки сжатой в двух направлениях.</p>
Свободные и вынужденные колебания прямоугольных пластин	<p><b>Лекция 9. Свободные колебания пластин.</b> Определение собственных частот и форм колебаний пластин.</p> <p><b>Лекция 10. Вынужденные колебания пластин.</b> Вынужденные колебания пластин при действии гармонической возмущающей нагрузки. Явление резонанса.</p>
Численные методы расчета пластин	<p><b>Лекция 11. Метод конечных разностей (МКР):</b> Основная идея МКР. Концепция разностных шаблонов. Решение уравнения изгиба Софи Жермен – Лагранжа с помощью МКР.</p> <p><b>Лекция 12. Основная идея метода конечных элементов (МКЭ):</b> Основная идея МКЭ, история развития метода, типы конечных элементов, основные правила формирования КЭ-сетки, граничные условия.</p> <p><b>Лекция 13. Математическая формулировка метода конечных элементов (МКЭ):</b> Степени свободы узлов КЭ, матрица жесткости КЭ, вектор узловых перемещений, способы определения матриц жесткости КЭ, глобальная матрица жесткости системы, основное матричное уравнение и способы его решения, функции формы КЭ.</p> <p><b>Лекция 14. Практическая реализация метода конечных элементов (МКЭ):</b> Современные программные комплексы и их особенности. Классификация задач, решаемых с помощью МКЭ. Основные этапы построения расчётной модели тонкостенных конструкций. Анализ результатов моделирования.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p><b>Лекция 15. Моделирование изгибаемой пластины с помощью МКЭ:</b> Расчет пластины на комплексное нагружение методом конечных элементов.</p> <p><b>Лекция 16. Уравнение изгиба физически нелинейной пластины.</b> Вывод уравнения изгиба физически нелинейной пластины. Схема решения физически нелинейной задачи методом конечных разностей.</p>
Общие уравнения теории упругих оболочек	<p><b>Лекция 17. Способы задания поверхностей:</b> Основные термины и определения. Модели и методы, используемые при расчете оболочек. Способы задания поверхностей.</p> <p><b>Лекция 18. Элементы аналитической геометрии:</b> Линейный элемент поверхности. Первая квадратичная форма. Коэффициенты Ламе. Кривизна линии на поверхности. Вторая квадратичная форма. Кривизны поверхности. Гауссова кривизна поверхности. Уравнения Кодацци-Гаусса.</p>
Моментная теория цилиндрических оболочек	<p><b>Лекция 19. Моментная теория цилиндрических оболочек:</b> Осесимметричная задача моментной теории оболочек вращения. Решение уравнения краевого эффекта для цилиндрической оболочки при различных граничных условиях. Расчет цилиндрического резервуара на гидростатическое давление.</p>
Пологие оболочки на прямоугольном плане	<p><b>Лекция 20. Основные положения теории пологих оболочек:</b> Геометрические и физические соотношения теории пологих оболочек. Уравнения теории пологих оболочек в смешанной форме.</p> <p><b>Лекция 21. Методы расчета напряженного состояния пологих оболочек:</b> Расчет пологих оболочек на прямоугольном плане методом двойных тригонометрических рядов. Расчет пологих оболочек вариационными методами Ритца и Бубнова-Галеркина.</p>
Устойчивость и колебания оболочек	<p><b>Лекция 22. Устойчивость и колебания оболочек:</b> Устойчивость цилиндрических оболочек при осевом сжатии. Определение критической нагрузки. Нелинейная теория пологих оболочек. Основные уравнения. Решение нелинейной задачи вариационными методами Ритца и Бубнова-Галеркина. Построение кривых равновесных состояний. Определение собственных частот и форм колебаний. Вынужденные колебания пологих оболочек при действии гармонической возмущающей нагрузки. Явление резонанса.</p>
Численные методы расчета оболочек	<p><b>Лекция 23. Разностные методы расчета оболочек:</b> Расчет оболочек методом конечных разностей, вариационно-разностным методом.</p> <p><b>Лекция 24. Расчет оболочек методом конечных элементов:</b> Расчет оболочек методом конечных элементов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.06	Динамика сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

«Динамика сооружений» - специальный раздел строительной механики, посвященный методам расчета сооружений на динамические нагрузки. Целью является формирование компетенций обучающегося в области подготовки будущего специалиста к решению задач в области анализа работы и расчёта конструкций и их отдельных элементов на действие динамических нагрузок естественного и техногенного характера.

#### 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 Способен к выявлению и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки</b> выбора соответствующих действующей динамической нагрузке моделей.
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> методы расчёта сооружений с сосредоточенными и распределёнными массами. <b>Имеет навыки</b> оценки применимости каждого из расчётных методов.
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<b>Знает</b> допущения, заложенные в различные расчётные модели <b>Имеет навыки</b> оценки сложности модели и переработки постановки задачи на реальном объекте в расчётную схему.
ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основополагающие соотношения и уравнения динамики сооружений. <b>Имеет навыки</b> разработки расчётной динамической модели сооружения соответствующей решаемой задаче.
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<b>Знает</b> методы решения задач динамики сооружений. <b>Имеет навыки</b> решения дифференциальных и алгебраических уравнений, описывающих поведение

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	расчётных динамических моделей объектов.
ОПК-2.3. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки работы</b> с лицензионными пакетами автоматизации и исследования типа.
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает и имеет навыки</b> использовать научно-техническую информацию на базе отечественных и зарубежных исследований по профилю своей деятельности.
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> методы определения внутренних усилий, напряжений, деформаций, перемещений, спектра частот свободных колебаний, величин инерционных сил и критических сил в практических задачах, используя соответствующий математический аппарат.
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень необходимых, обязательных и добровольных нормативно-технических документов, устанавливающих требования к безопасности объекта моделирования. <b>Имеет навыки</b> выбора и обоснования применения необходимого нормативно-технического документа, расчётного метода.
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<b>Знает</b> методы разработки и построения расчётных моделей, алгоритм выбранных методов расчёта, специфику сейсмического воздействия. <b>Имеет навыки</b> проведения моделирования в соответствии с выбранной методикой.
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> методы определения внутренних усилий, напряжений, деформаций, перемещений, спектра частот свободных колебаний, величин инерционных сил и критических сил в практических задачах, используя соответствующий математический аппарат.
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> особенности применения различных методов решения задач динамики сооружений.
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Знает</b> требования нормативных документов в области обеспечения требований безопасности объектов капитального строительства. <b>Имеет навыки</b> оценки соответствия полученных результатов требованиям безопасности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Знает</b> методы разработки, алгоритм и построения расчётных моделей <b>Имеет</b> <b>навыки</b> оформления, представления и защиты выполненного расчётного обоснования по динамике сооружений.
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Имеет</b> <b>навыки</b> построения математической модели и оценки правильности результатов динамического расчёта.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Колебания систем с одной степенью свободы	Допущения динамического расчёта. Принцип Даламбера. Ошибки проектирования и неучёта влияния нестационарных нагрузок. Виды динамической нагрузки, продолжительность действия и эффекты воздействия на конструкцию. Дифференциальное уравнение движения системы с одной степенью свободы при динамических воздействиях. Свободные колебания системы с одной степенью свободы с учётом и без учёта затухания. Определение частот свободных колебаний. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при различных динамических воздействиях. Динамический коэффициент.
Колебания систем с конечным числом степеней свободы	Дифференциальное уравнение движения системы с двумя степенями свободы при динамических воздействиях. Свободные колебания системы с двумя степенями свободы с учётом и без учёта затухания. Определение частот свободных колебаний. Вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы при различных динамических воздействиях (силовое и кинематическое возмущение). Свободные колебания систем с конечным числом степеней свободы. Определение частот и форм свободных колебаний. Ортогональность главных форм. Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы при вибрационной нагрузке. Учёт симметрии. Понятие об обобщённых силах инерции и их использование при динамическом расчёте. Энергетический метод определения частот свободных колебаний. Построение динамических эпюр внутренних усилий при действии вибрационной нагрузки, приложенной в массе и вне неё. Понятие резонанса, антирезонанса и зарезонансной области. Настройка динамического гасителя колебаний. Настройка простейших систем виброизоляции.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Колебания систем с бесконечным числом степеней свободы	Свободные колебания систем с бесконечным числом степеней свободы. Определение частот и форм свободных колебаний. Ортогональность главных форм. Вынужденные колебания систем с бесконечным числом степеней свободы при вибрационной нагрузке. Основные понятия и допущения. Метод перемещений для решения подобных задач. Таблицы для расчёта. Алгоритм решения задачи. Расчёт протяжённых конструкций на упругом основании. Расчёт конструкций при действии подвижной нагрузки.
Численные методы решения задач динамики сооружений	Метод главных координат, его применение при решении задач динамики с использованием вычислительных устройств. Методы прямого интегрирования дифференциальных уравнений движения. Метод конечных разностей, метод последовательных аппроксимаций. Метод Рунге-Кутты 1, 4(5) порядка. Задание начальных и граничных условий. Оценка точности численного решения.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.07	Устойчивость сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Устойчивость сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области анализа устойчивости зданий и сооружений, а также их отдельных элементов, 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)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки</b> анализа расчётной схемы сооружения с выбором элементов, склонных к потере устойчивости.
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> методы расчёта сооружений на устойчивость. <b>Имеет навыки</b> оценки применимости каждого из расчётных методов.
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<b>Знает</b> основы расчёта на устойчивость первого и второго рода <b>Имеет навыки</b> расчёта конструкции на устойчивость с учётом условий её закрепления (краевых условий)
ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основы теории расчёта стержневых систем на продольный и продольно-поперечный изгиб
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<b>Знает</b> методы решения задач устойчивости сооружений. <b>Имеет навыки</b> решения дифференциальных и алгебраических уравнений, описывающих поведение элементов сооружений при действии сжимающих нагрузок.
ОПК-3.1 Описание основных сведений об	<b>Знает и имеет навыки</b> использовать научно-техническую информацию на базе



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	отечественных и зарубежных исследований по профилю своей деятельности.
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> методы определения характеристик напряжённо-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений. <b>Имеет навыки</b> определения граничных и начальных условий для решения задач устойчивости.
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень необходимых, обязательных и добровольных нормативно-технических документов, устанавливающих требования к безопасности объекта моделирования. <b>Имеет навыки</b> выбора и обоснования применения необходимого нормативно-технического документа, расчётного метода.
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<b>Знает</b> особенности преобразования модели сооружения в расчётную схему. <b>Имеет навыки</b> определения условий работы элемента строительных конструкций при действии сжимающих нагрузок.
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> методы расчёта сооружений на устойчивость. <b>Имеет навыки</b> постановки и решения задач устойчивости.
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> особенности применения различных подходов к решению задач устойчивости сооружений.
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Знает</b> требования нормативных документов в области обеспечения требований безопасности объектов капитального строительства. <b>Имеет навыки</b> оценки соответствия полученных результатов требованиям безопасности.
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Знает</b> методы разработки, алгоритм и построения расчётных моделей <b>Имеет навыки</b> проведения моделирования в соответствии с выбранной методикой.
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Имеет навыки</b> построения математической расчётной модели и оценки правильности результатов расчёта на устойчивость.

### Содержание дисциплины

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

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Расчёт стержневых систем на устойчивость	Предмет и задачи устойчивости сооружений. Признаки устойчивости равновесия консервативной системы. Методы определения критических нагрузок. Устойчивость упругого стержня на двух шарнирных опорах. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе стержня. Критические силы для стержней постоянного сечения при различных закреплениях их концов. Расчёт сжато-изогнутых стержней по деформированному состоянию. Устойчивость стержней при действии осевых сил, приложенных по их длине. Устойчивость стержней на упругом основании. Влияние поперечной силы при продольном изгибе на величину критической силы. Устойчивость неразрезных балок по методу начальных параметров.
Расчёт рам на устойчивость первого рода	Формула перемещений стержневых систем со сжато-изогнутыми и растянуто - изогнутыми элементами. Устойчивость статически неопределимых рам по методу сил. Устойчивость статически неопределимых рам по методу перемещений. Устойчивость круговых арок. Устойчивость верхнего пояса фермы.
Расчёт рам на устойчивость второго рода	Понятие о расчёте рам по деформированному состоянию. Использование симметрии. Устойчивость неразрезных сжатых стержней на жестких и упругих опорах. Расчет упругих рамных систем по деформированному состоянию. Устойчивость тонкой и высокой балки прямоугольного сечения на двух опорах при чистом изгибе. Устойчивость двутавровых балок на двух шарнирных опорах. Предельная несущая способность сжато-изогнутого стержня (устойчивость второго рода).
Численные методы расчёта на устойчивость	Метод Бубнова - Галеркина. Метод Лагранжа-Ритца. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов при расчёте различных конструкций на устойчивость. Применение программных комплексов к решению задач устойчивости. Особенности реализации методов расчёта на устойчивость в ПК.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.08	Нелинейные задачи строительной механики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Нелинейные задачи строительной механики» является формирование компетенций обучающегося в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов нелинейной постановке, выполненных из различных материалов на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата, создавая базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

### 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> зависимости, связывающие инженерные (экспериментальные) напряжения и инженерные (экспериментальные) относительные деформации с их истинными значениями
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> моделирования расчётной схемы здания (сооружения), а так же отдельных элементов, выполняющих функциональную роль, в виде гибких «пологих» нитей, балок с различными условиями закрепления, а также статически неопределимых рам и многопролетных балок, материал которых, описывается заданной аппроксимирующей зависимостью
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и применения различных методик расчетов, учитывающих различные виды нелинейности с целью получения, уточнения и повышения информативности результатов расчета конструкций и отдельных элементов зданий и сооружений на прочность и жесткость
ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные математические формулировки зависимостей, связывающих деформации и напряжения в нелинейно – упругом материале: закон Г.Б. Бюльфингера, зависимость Ф.И. Герстнера, зависимость кубической параболы, зависимость Сен-Венана, зависимость в виде гиперболо-тригонометрических функций и ряда Фурье

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<p><b>Знает</b> расчет конструкций с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия</p> <p><b>Знает</b> расчет статически неопределимых балок с использованием способа выравнивания изгибающих моментов</p>
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p><b>Знает</b> принципы образования и изменения расчётной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) либо отдельных элементов, с учетом геометрической, физической и конструктивной нелинейности</p>
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<p><b>Знает</b> основные зависимости, лежащие в основе аналитического и численного (обобщенного метода конечных разностей) методов при расчете гибких «пологих» нитей на действие распределенной нагрузки и сосредоточенных сил</p>
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих выполнение расчетов строительных конструкций и сооружений в нелинейной постановке и методики решения задач теории пластичности, связанные с решением системы нелинейных дифференциальных уравнений, методом упругих решений</p>
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета конструкций в виде статически неопределимых рам и балок с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета статически неопределимых балок с использованием способа выравнивания изгибающих моментов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержней из нелинейно - упруго материала методом упругих решений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета на жесткость конструкций, представленных балками и пластинками с учетом физической и геометрической нелинейности вариационным методом Ритца-Тимошенко</p>
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<p><b>Знает</b> основы теории пластичности и ползучести, их базовые критерии и область применения</p> <p><b>Знает</b> базовые понятия и методику, используемые в вариационном методе Ритца-Тимошенко для расчета балок и пластинок с учетом физической и геометрической нелинейности</p>
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и применения различных методик расчетов, учитывающих различные виды нелинейности с целью получения, уточнения и повышения информативности результатов расчета конструкций и отдельных элементов зданий и сооружений на прочность и жесткость</p>
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычисления истинных значений напряжений и относительных деформаций, возникающих в испытуемом образце в зависимости от экспериментальных результатов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки и документирования результатов, оформления отчета,</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	представления и защиты проведенного исследования
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета гибких «пологих» нитей на действие распределенной нагрузки и вертикальных сосредоточенных сил аналитическим методом и обобщенным методом конечных разностей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки точности при сравнении результатов расчета строительных конструкций и отдельных элементов, полученных с использованием теоретических моделей и экспериментальных данных

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Базовые понятия и методы решения задач нелинейной строительной механики	<i>Лекция 1. Основные гипотезы, используемые при решении задач строительной механики. Виды нелинейностей</i> Основные гипотезы, лежащие в основе задач строительной механики. Виды нелинейностей в теории расчета конструкций. Физическая, геометрическая, конструктивная нелинейность. Генетическая нелинейность. Деформированная и недеформированная расчетные схемы. Понятие о нелинейно-упругом и упругопластическом материале. Уравнения, связывающие инженерные (экспериментальные) напряжения и инженерные (экспериментальные) относительные деформации с истинными напряжениями и истинными деформациями. Учет геометрической нелинейности на примере фермы Мизеса и чистого изгиба балки
	<i>Лекция 2. Основные положения расчета гибких нитей</i> Формулировка допущений и вывод расчетных формул
	<i>Лекция 3. Аналитический расчет гибких «пологих» нитей</i> Формулировка допущений и вывод расчетных формул, используемых при аналитическом расчете
	<i>Лекция 4. Расчет гибких «пологих» нитей с использованием обобщенного метода конечных разностей</i> Формулировка допущений и вывод расчетных формул, используемых при расчете гибких «пологих» нитей обобщенным методом конечных разностей.
	<i>Лекция 5. Использование условий симметрии при расчете гибких «пологих» нитей</i> Формулировка граничных условий и вывод расчетных формул, используемых при расчете гибких «пологих» нитей
	<i>Лекция 6. Нелинейная теория деформаций</i> Определение деформаций. Определение относительного удлинения по произвольному направлению. Главные деформации, Объемные деформации. Разложение деформаций на составляющие. Возможные упрощения и переход к линейной теории.
Расчет стержневых конструкций из нелинейно-упругого материала	<i>Лекция 7. Основы теории расчета систем из нелинейно - упругого и упругопластического материала. Критерии пластичности (текучести)</i>

	<p>Основы расчета систем из нелинейно - упругого и упругопластического материала. Понятия о простом и сложном нагружении, теоремы Ильюшина о простом нагружении. Явление гистерезиса. Активная и пассивная деформация. Теория напряжений. Уравнения равновесия, граничные условия, геометрические уравнения, уравнения совместности Сен-Венана. Тензор напряжений. Шаровой тензор и девиатор. Инварианты тензоров напряжений. Критерии пластичности (текучести). Интенсивность напряжений.</p> <p><i>Лекция 8. Вариационная формулировка задач нелинейной строительной механики</i> Удельная потенциальная энергия деформаций. Зависимость между тензорами напряжений и деформаций для нелинейно упруго материала. Понятие о секущем и касательном модуле упругости.</p> <p><i>Лекция 9. Способы аппроксимации экспериментальных диаграмм</i> Степенной закон Г.Б. Бюльфингера, параболическая зависимость Ф.И. Герстнера, кубическая парабола, зависимость Сен-Венана, зависимости в виде гиперболических, тригонометрических функций и ряда Фурье. Иные виды зависимостей.</p> <p><i>Лекция 10. Физически нелинейная задача изгиба балки с использованием нелинейных зависимостей, отражающих работу материала</i> Задача изгиба балки из нелинейно упругого материала, с использованием зависимости в виде степенного закона Г.Б. Бюльфингера и кубической параболы.</p> <p><i>Лекция 11. Изгиб балки из нелинейно упругого материала с использованием: метода последовательных приближений и метода Ньютона</i> Определение перемещений при изгибе балки из нелинейно упругого материала с использованием: метода последовательных приближений и метода Ньютона.</p> <p><i>Лекция 12. Расчет балок из нелинейно упругого материала обобщенным методом конечных разностей</i> Пример расчета балки из нелинейно упругого материала обобщенным методом конечных разностей</p>
<p>Численные и вариационные методы расчета балок и пластинок в нелинейной теории</p>	<p><i>Лекция 13. Метод упругих решений</i> Общие положения метода упругих решений. Использование метода упругих решений на примере одноосного нагружения стержня</p> <p><i>Лекция 14. Метод переменных параметров упругости Биргера</i> Общие положения метода переменных параметров упругости Биргера. Использование метода переменных параметров упругости Биргера для расчета нелинейно – упругих балок</p> <p><i>Лекция 15. Нелинейная теория пластинок</i> Основные гипотезы. Дифференциальные уравнения геометрически нелинейных пластинок.</p> <p><i>Лекция 16. Расчет балок и пластинок вариационный методом Ритца - Тимошенко</i> Пример расчета балок и пластинок с использованием вариационного метода Ритца - Тимошенко.</p>
<p>Расчет конструкций с учетом пластических свойств материала методом</p>	<p><i>Лекция 17. Развитие методов расчета сечений. Расчет стержневых систем по несущей способности с учетом пластических свойств материала</i></p>

<p>предельного равновесия</p>	<p>Общие сведения о развитии методов расчета сечений. Расчет стержневых систем по несущей способности с учетом пластических свойств материала. Предельное состояние системы, предельная нагрузка. Допущения и теоремы, лежащие в основе метода предельного равновесия.</p> <p><i>Лекция18. Расчет статически неопределимых балок и рам методом предельного равновесия</i> Общие положения расчета. Примеры расчета статически неопределимых балок и рам методом предельного равновесия.</p> <p><i>Лекция19. Расчет статически неопределимых балок способом выравнивания изгибающих моментов</i> Общие положения расчета. Примеры расчета статически неопределимых балок способом выравнивания изгибающих моментов.</p> <p><i>Лекция20. Предельное равновесие и прочностной расчет железобетонных изгибаемых плит</i> Общие положения расчета. Предельные усилия и моменты в произвольном сечении ортотропной и изотропной железобетонной плиты</p>
<p>Приложения нелинейной теории к расчету пластинок и оболочек</p>	<p><i>Лекция21. Основы нелинейной теории пластинок и оболочек</i> Основные гипотезы и допущения, используемые в нелинейной теории пластинок и оболочек</p> <p><i>Лекция22. Приближенный метод расчета физически и геометрически нелинейных пластинок и оболочек</i> Общие положения расчета. Построение приближенного метода расчета</p>
<p>Основы расчета вязкоупругих сред</p>	<p><i>Лекция23. Зависимость между напряжениями и деформациями при одноосном напряженном состоянии вязкоупругих тел</i> Общие сведения и допущения, лежащие в основе теории. Соотношения между напряжениями и деформациями</p> <p><i>Лекция24. Вариационные принципы теории вязкоупругости.</i> Плоская задача теории вязкоупругости</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.09	Основы численных методов анализа строительных систем
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы численных методов анализа строительных систем» является формирование компетенций обучающегося в области применения математических методов к решению прикладных технических 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)
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> основные методы определения характеристик химического процесса. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения характеристики химического процесса на основе теоретического и экспериментального исследования.
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<b>Знает</b> способы решения инженерных задач. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять для решения инженерных задач математический аппарат.
ОПК-1.7 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<b>Знает</b> способы обработки расчетных и экспериментальных данных. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять для обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистические методы.
ОПК-1.8 Составление математической модели объекта профессиональной деятельности и оценка адекватности результатов математического моделирования	<b>Знает</b> методы составления математической модели объекта профессиональной деятельности. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивания адекватности построенной математической модели.
ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном	<b>Знает</b> подходы к выбору информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора, обработки



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекте, сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	и хранения полученной информации с использованием информационных технологий.
ОПК-2.2. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> способы выбора цифровых технологий для решения задач в соответствии с профессиональной деятельностью. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и применения цифровых технологий к решению конкретных задач.
ОПК-2.3. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> возможности прикладного программного обеспечения, ориентированного для решения задач профессиональной деятельности. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> эффективно применять возможности прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> подходы к формулированию целей и задачи исследования. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа и методики выполнения исследования.
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Знает</b> методику составления плана эмпирического исследования. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составлять план, провести эмпирическое исследование и определить потребности в ресурсах.
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Знает</b> способы выполнения исследования, обработки и документирования результатов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представлять результаты исследования и их защиту.
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Знает</b> методику построения математической модели. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки результатов математического моделирования.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Численные методы и алгоритмы решения прикладных задач в строительной отрасли. Использование стандартного программного обеспечения.	1.1. Метод конечных разностей (МКР) аппроксимации производных. 1.2. Численное решение краевой задачи для ОДУ 2-го порядка на основе МКР. Численное решение задачи о поперечном изгибе балки. 1.3. Численное решение задачи устойчивости сжатого стержня на основе МКР. 1.4. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона на основе МКР.

	<p>1.5. Численное решение задачи Коши (метод Эйлера) о поперечном изгибе консольной балки.</p> <p>1.6. Численное решение задачи нестационарной теплопроводности на основе МКР.</p> <p>1.7. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные определения.</p>
<p>Численные и численно-аналитические методы и алгоритмы решения прикладных задач в строительной отрасли. Использование стандартного программного обеспечения</p>	<p>2.1. Вычисление функций от матриц.</p> <p>2.2. Численно-аналитическое решение задачи теплопроводности.</p> <p>2.3. Численно-аналитическое решение задачи о колебаниях балки при ударе.</p> <p>2.4. Аналитический метод вычисления геометрических характеристик поперечных сечений элементов конструкций.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.10	Вероятностные методы в задачах строительной механики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Вероятностные методы в задачах строительной механики» является формирование компетенций обучающегося в области подготовки будущего специалиста к решению задач в области анализа работы и расчета конструкций в области расчета строительных конструкций с помощью вероятностных методов расчета зданий и сооружений и с использованием теории надежности. Изучение курса способствует расширению научного кругозора, повышению общей культуры, развитию мышления и становлению 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	<b>Имеет навыки</b> выбора вероятностных моделей, описывающих выбранный случайный процесс (нагрузка / свойство материала и тд)..
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> методы расчёта сооружений путем замены схемы сооружения расчётной динамической моделью с учётом случайных характеристик нагрузки, свойств материалов и оснований. <b>Имеет навыки</b> оценки применимости каждого из расчётных методов.
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<b>Знает</b> допущения, заложенные в различные расчётные модели <b>Имеет навыки</b> оценки сложности модели и переработки постановки задачи на реальном объекте в расчётную схему.
ОПК-1.5 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования объекта моделирования.
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<b>Знает</b> методы решения вероятностных задач строительной механики. <b>Имеет навыки</b> решения дифференциальных и алгебраических уравнений, описывающих

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	поведение расчётных динамических моделей объектов.
ОПК-1.7 Обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Знает методы статистической обработки результатов наблюдений Имеет навык получения вероятностных характеристик случайных событий.
ОПК-1.8 Составление математической модели объекта профессиональной деятельности и оценка адекватности результатов математического моделирования	<b>Знает</b> способы приведения модели сооружения к расчётной схеме для дальнейшего анализа. <b>Имеет навыки</b> оценки достоверности расчётной схемы и выбранных нагрузок для адекватного описания поведения конструкции.
ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте, сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<b>Имеет навыки</b> использования информационных ресурсов для сбора и обработки информации по случайным нагрузкам на здания и сооружения.
ОПК-2.2. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы цифровой обработки результатов экспериментов. <b>Имеет навыки</b> применения методов математической статистики и обработки результатов экспериментов к выбранной задаче.
ОПК-2.3. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки работы</b> с лицензионными пакетами автоматизации и исследования типа MathCad, Лира, ANSYS и пр.
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает и имеет навыки</b> использовать научно-техническую информацию на базе отечественных и зарубежных исследований по профилю своей деятельности.
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> методы определения внутренних усилий, напряжений, деформаций, перемещений, спектра частот свободных колебаний, величин инерционных сил и критических сил в практических задачах, используя соответствующий математический аппарат.
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень необходимых, обязательных и добровольных нормативно-технических документов, устанавливающих требования к безопасности объекта моделирования. <b>Имеет навыки</b> выбора и обоснования применения необходимого нормативно-технического документа, расчётного метода.
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> особенности применения различных методов решения вероятностных задач строительной механики.
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Знает</b> перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования объекта моделирования. <b>Имеет навыки</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования объекта моделирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Знает</b> методы разработки и построения расчётных моделей, алгоритм выбранных методов расчёта для проведения расчётов и расчёта расчётов. <b>Имеет навыки</b> проведения моделирования в соответствии с выбранной методикой.
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Знает</b> характер изменения внутренних усилий, напряжений, деформаций, перемещений для оценки прочности, жёсткости рассчитываемых сооружений. <b>Имеет навыки</b> оценки точности теоретических моделей при сравнении с экспериментальными данными.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение в теорию надёжности сооружений и строительных конструкций	Сведения из истории развития детерминистического и вероятностного методов расчёта сооружений и конструкций, их взаимосвязь. Вклад отечественных учёных в развитие теории надёжности технических систем. Особенности применения общих принципов и методов теории надёжности инженерных систем к сооружениям и строительным конструкциям. Нормативные документы по вопросам надёжности и безопасности строительных систем. Основные понятия и определения теории надёжности (надёжность, долговечность, отказ, безотказность, риск), качественный смысл и количественное измерение надёжности и долговечности. Изменение надёжности во времени. Принципиальная связь между надёжностью и долговечностью. Основные задачи теории надёжности (прямая, обратная, синтез стохастической системы с требуемой надёжностью и долговечностью) и принципиальные пути их решения. Возможные пути управления надёжностью и долговечностью сооружений и конструкций. Значение контрольно-мониторинговых мероприятий, для обеспечения требуемой надёжности и долговечности строительных систем.
Расчётные параметры строительных систем как случайные величины	Стохастическая природа расчётных параметров сооружений и строительных конструкций (воздействия, физико-механические характеристики материалов, структурные и геометрические параметры), их основные виды и классификация как случайных факторов, влияющих на их надёжность и долговечность. Использование аппарата теории вероятностей и математической статистики для описания случайных величин, используемых в расчётах сооружений и конструкций (обработка

	ограниченных выборок и гистограмм натуральных наблюдений и экспериментальных данных, использование программных продуктов и пакетов статистической обработки данных). Типичные статистические сведения об основных видах различных расчётных параметров, сравнительный анализ их вероятностных свойств и возможных математических моделей распределений. Функциональные и численные характеристики расчётных параметров.
Статистическая строительная механика как аппарат решения задач теории надёжности	Основные задачи статистической строительной механики (прямая, обратная, синтез стохастической системы, оптимизационная). Особенности формирования вероятностной расчётной модели сооружения (конструкции). Анализ входной статистической информации, учёт зависимости или независимости вероятностных свойств входных расчётных параметров.
Аналитические и прикладные методы решения задач вероятностных расчётов строительных конструкций	Основные сведения теории многомерных случайных величин (случайных векторов) в приложении к вероятностным расчётам напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций и их элементов. Определение функциональных и численных характеристик выходных параметров в вероятностных расчётах конструкций. Аналитическое решение (модельные задачи). Основные прикладные методы вероятностных расчётов – метод статистической линеаризации (МСЛ) и метод статистического моделирования (МСМ), их сравнительный анализ, возможности применения.
Прямые и обратные задачи вероятностных расчётов напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций	Прямые модельные задачи определения вероятностных характеристик основных типов расчётных параметров строительных конструкций (сочетаний нагрузок, геометрических характеристик сечений, напряжений при разных видах деформаций) – точное решение, использование методов статистической линеаризации и статистических испытаний (статистического моделирования) с применением компьютерных программ. Прямые и обратные задачи вероятностных расчётов параметров напряжённо-деформированного состояния элементов конструкций и простых балочных и рамных систем при растяжении-сжатии, изгибе, внецентренном сжатии, продольно-поперечном изгибе от разных видов воздействий (силовых, кинематических).

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» является формирование компетенций обучающегося в области использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования, способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, использования методов постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

### 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> 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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета неустановившегося движения жидкости
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 физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	<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 фундаментальных законов, описывающих изучаемый	<b>Знает</b> основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли; основные закономерности для расчета

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности	гидравлического сопротивления потока
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения методами гидравлического расчета сложных трубопроводов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения методами гидравлических расчетов простых напорных трубопроводов

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Равновесие жидкости и газа	Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. 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.
Основы теории гидравлических сопротивлений	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.
	Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе.
	Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.
Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	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.
Истечение жидкости и газа из отверстий	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.
Моделирование гидравлических явлений	Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. $\pi$ -теорема.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.16	Инженерная геодезия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная геодезия» является формирование 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)
УК-1.2 Выбор, анализ и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников (КК4)	<b>Знает</b> обработку результатов геодезических измерений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов геодезических
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> понятие о фигуре и размерах Земли <b>Знает</b> метод проекций и системы координат и высот, применяемые в геодезии. <b>Знает</b> понятия план и карта. <b>Знает</b> понятие о проекции Гаусса-Крюгера. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> ориентирование линий. <b>Знает</b> решение прямой и обратной геодезических задач.
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> определение масштабы. <b>Знает</b> о разграфка и номенклатуре топографических карт и планов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения условных знаков на планах и картах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения формы рельефа местности. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определение координат точки
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> методы и виды измерений.</p> <p><b>Знает</b> классификация погрешностей измерений.</p> <p><b>Знает</b> свойства случайных погрешностей измерений.</p> <p><b>Знает</b> критерии точности результатов измерений.</p> <p><b>Знает</b> среднеквадратические погрешности функций измеренных величин.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> математической обработки результатов измерений одной величины.</p> <p><b>Знает</b> о неравноточных измерениях.</p> <p><b>Знает</b> оценку точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений</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>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям</p>
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	<p><b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ</p> <p><b>Знает</b> последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)</p> <p><b>Знает</b> средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения геодезических измерений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ</p>
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<p><b>Знает</b> способы выполнения инженерно-геодезических изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений</p>
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов геодезических измерений</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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
Общие сведения	Лекция 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.
Топографические карты и планы	Лекция 2. Масштабы. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах Лекция 3. . Формы рельефа местности и способы его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки
Элементы теории погрешностей геодезических измерений	Лекция 4. 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
Геодезические измерения	Лекция 5. Линейные измерения. Угловые измерения Лекция 6. Высотные измерения.
Геодезические сети	Лекция 7. Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети. Методы создания геодезических сетей
Топографические съемки	Лекция 8. Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Методы топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка Лекция 9. Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Аэрофототопографическая съемка. Фотограмметрическое нивелирование.
Инженерно-геодезические изыскания	Лекция 10. Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные

	<p>методы инженерных изысканий. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий</p> <p>Лекция 11. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология разбивочных работ</p> <p>Лекция 12. 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</p> <p>Лекция 13. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий</p> <p>Лекция 14. Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей</p> <p>Лекция 15. Геодезический мониторинг. Виды деформаций сооружений и способы их определения.</p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.17	Инженерная геология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная геология» является формирование компетенций обучающегося в области оценки природных и техногенных условий строительства в части, определяемой качеством геологической среды, методами изучения геологической среды для строительства, пониманием тесной зависимости сооружения от состава, строения, состояния, свойств напорных и безнапорных водоносных горизонтов в районе сооружений, процессов подтопления территория подземными водами, оползней, суффозии, карста, пучения грунтов и других опасных геологических процессов.

### 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> характеристику угроз от опасных геологических процессов природного и техногенного происхождения
	<b>Знает</b> процессы деформации грунтов
	<b>Знает</b> процессы, вызванные течением подземных вод
	<b>Знает</b> склоновые процессы
	<b>Знает</b> мерзлотные процессы
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания угроз от опасных геологических процессов природного и техногенного происхождения
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> методы идентификации угроз от опасных геологических процессов природного и техногенного происхождения
	<b>Знает</b> основные методы защиты от природных геологических процессов и активизированных в результате техногенеза
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> принятия инженерных решений для защиты человека от опасных геологических процессов природного и техногенного характера
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные термины и определения, применяемые

<p>посредством использования профессиональной терминологии</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения профессиональной терминологии в инженерной геологии при описании основных сведений об объекте</p>
<p>ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли</p>	<p><b>Знает</b> основные закономерности инженерной геологии: зависимость свойств грунтов от вещественного состава, его структурно-текстурных особенностей</p>
	<p><b>Знает</b> основные задачи, решаемые при разработке способов инженерной защиты от геологических процессов</p>
<p>ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для выбора мероприятий по борьбе с опасными геологическими процессами</p>
<p>ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> основные ресурсы, необходимые для организации инженерной защиты от опасных и негативных геологических процессов</p>
	<p><b>Знает</b> основные виды работ и задачи при организации инженерной защиты от опасных и негативных геологических процессов и явлений</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечней работ и ресурсов для выполнения мероприятий по защите от опасных и негативных геологических процессов и явлений</p>
<p>ОПК-3.6 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий</p>	<p><b>Знает</b> способы оценки инженерно-геологических условий строительства</p>
	<p><b>Знает</b> перечень и характеристики опасных инженерно-геологических процессов</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки инженерно-геологических условий строительства</p>
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения для решения инженерно-геологических задач основных положений свода правил (СП) «Инженерные изыскания для строительства»</p>
<p>ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>	<p><b>Знает</b> состав необходимых и достаточных работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с заданием</p>
	<p><b>Знает</b> основные виды нормативных документов, используемой для проведения инженерно-геологических изысканий</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерным изысканиям в зависимости от исходных данных</p>
<p>ОПК-5.2 Выбор способа</p>	<p><b>Знает</b> отличия способов выполнения инженерно-геологических изысканий при строительстве</p>

выполнения инженерных изысканий в строительстве	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
ОПК-5.4 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> основные способы ведения операций инженерно-геологических изысканий для строительства, такие как: зондирование, бурение скважин, определение коэффициента фильтрации в шурфах, определение влажности и плотности грунта
	<b>Знает</b> основные операции при проведении инженерных изысканий для строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения геологических карт, построение геологических и гидрогеологических разрезов.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения минералов и горных пород по образцам
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки гидрогеологического режима, состава грунтовых вод и особенности грунтов в районе строительства
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> методику документирования результатов инженерных изысканий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования графических программ для документирования результатов и составления технических отчетов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> показывать на картах и разрезах проявления инженерно-геологических процессов
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели свойств грунтов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> корректного выбора способа обработки результатов инженерных изысканий
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	<b>Знает</b> содержание основных разделов в составе отчета по инженерно-геологическим изысканиям
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения геологической графики, составления краткой характеристики инженерно-геологических условий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления и представления результаты инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиями методы их соблюдения
	<b>Знает</b> основные требования, предусмотренные соответствующими государственными стандартами, нормами, правилами и инструкциями по охране труда и технике безопасности при проведении инженерных изысканий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения правил охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

### Содержание дисциплины

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

<p>Минералы и горные породы</p>	<p>Инженерно-геологические работы в составе инженерных изысканий. Охрана труда и основные ресурсы при проведении инженерно-геологических изысканий. Виды работ и способы их выполнения. Организация инженерно-геологических изысканий и экспертиза их результатов.  Минералы. Основные признаки и свойства породообразующих минералов.  Магматические и метаморфические горные породы.  Происхождение, состав, структура, текстура и свойства.  Осадочные горные породы. Происхождение, состав, структура, текстура и свойства.  Понятие о грунтах. Методы инженерно-геологических изысканий.  Нормативные документы в системе инженерно-геологических изысканий.</p>
<p>Геологические карты и разрезы</p>	<p>Геохронология. Геологические границы на картах.  Геологические разрезы. Типы геологических границ на геологических разрезах. Условные обозначения к геологическим разрезам. Буровая скважина, как источник информации о геологической среде.</p>
<p>Основы гидрогеологии</p>	<p>Водоносные горизонты: безнапорные, напорные.  Режим и состав подземных вод в водоносных горизонтах. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации. Расчет притока к скважинам.</p>
<p>Геологические процессы</p>	<p>Роль выявления опасных геологических процессов при инженерных изысканиях: процессы объемной деформации грунтов - набухание, усадка, осадка, просадка; процессы, вызванные течением подземных вод - суффозия, карст; склоновые процессы – сели, осыпи, обвалы, оползни; мерзлотные процессы, пучение, терм карст, солифлюкация и методы их документации. Землетрясения. Методы защиты от опасных геологических процессов.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.18	Инженерная экология в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная экология в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной экологии в строительстве и приобретение теоретических и практических знаний, связанных с инженерно-экологическим обеспечением проектирования, строительства и эксплуатации объектов и их влияния на окружающую среду.

### 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 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Знает</b> основные источники загрязнения окружающей среды <b>Знает</b> загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность воздействия объекта на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации; <b>Знает</b> категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием техногенной нагрузки с целью сохранения оптимальных условий жизни населения
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> профессиональную терминологию в области инженерной экологии <b>Знает</b> механизм образования инженерно-экологических процессов
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> задачи инженерно-экологических изысканий в зависимости от особенностей природной обстановки, характера существующих и планируемых антропогенных воздействий, а также от стадии проектно-изыскательских работ.
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные положения Федерального закона «Об охране окружающей среды», Федерального закона «Об экологической экспертизе», определяющие основы государственной политики в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> порядок проведения проектно-исследовательских работ и соответствующие ему этапы экологического обоснования строительства
ОПК-3.9 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды <b>Знает</b> экологические принципы функционирования природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> перечень требований нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий к зданиям, сооружениям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления требований основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выполнении инженерно-экологических изысканий в строительстве
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	<b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-экологических изысканий для строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-экологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные способы выполнения инженерных изысканий в строительстве и нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве <b>Имеет навыки</b> выбора способов выполнения изысканий в строительстве и нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> способы оформления документов результатов инженерных изысканий
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> основные способы обработки результатов инженерных изысканий.
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	<b>Имеет навыки( начального уровня)</b> работы в программах, выполнение и оформления расчетов для обработки инженерных изысканий.
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> нормативно-правовые документы в области охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8.7 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<p><b>Знает</b> основные нормы экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ</p> <p><b>Знает</b> экологические свойства технологических процессов строительных объектов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ</p>
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<p><b>Знает</b> основные виды опасностей, особенности их проявления и негативные последствия природных и техногенных опасностей: опасность от загрязнения органическими, неорганическим и бактериологическими веществами воздуха, грунтов, грунтовых и подземных вод, радиоактивная опасность (МЭД), газогеохимическая опасность, опасность от физических воздействий (воздействия электрического поля и магнитного поля (ПДУ), значения шума, инфра и ультразвука, вибрационные опасности, тепловых полей)</p> <p><b>Знает</b> степень влияния антропогенной нагрузки на биотический компонент природной среды и определение их границ по данным мерзлотных условий, глубины залегания уровня грунтовых вод, подтопления, осушения, опустынивания;</p> <p><b>Знает</b> индикаторы уровня техногенной нагрузки на природную среду (вырубки, гари, перевыпас скота, механическое нарушение, повреждение техногенными выбросами, изменение видового состава, уменьшение проективного покрытия и продуктивности)</p> <p><b>Знает</b> содержание социально-экономических исследований в разделе инженерно-экологических изысканий для строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> прогнозирования химических и физических опасностей на состояние экосистем и здоровье населения</p>
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<p><b>Знает</b> основные методы защиты человека от экзогенных и эндогенных природных и техногенных опасностей</p> <p><b>Знает</b> методы оценки степени загрязнения грунтов, грунтовых и подземных вод, воздуха в зоне влияния строительных объектов на состояние экосистем и здоровье населения.</p> <p><b>Знает</b> способы отображения рисков и зон дискомфорта на картах или схемах территории проектируемого сооружения (ГИС- технологии)</p> <p><b>Знает</b> критерии принятия решений при защите населения от опасностей</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Инженерная экология. Основные положения.	<p>Цель и задачи инженерной экологии. Цель, задачи, объект и предмет изучения инженерной экологии.</p> <p>Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и</p>

	<p>подземных вод, атмосферы. ФЗ «Об охране окружающей среды»</p> <p>Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред.</p> <p>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»</p> <p>Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Атмосферное загрязнение. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников.</p> <p>Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков.</p> <p>Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы, действующие на литосферу. 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.</p> <p>Виды отходов от разных источников. Влияние высоты, мощности аэрогенного источника загрязнения. Влияние метеорологических условий на рассеивание загрязняющих веществ. ФЗ «Об отходах производства и потребления»</p> <p><b>Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, ПДС, ЛПВ.</b></p> <p>Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.</p> <p>Международное сотрудничество в сферах экологии. Международные экологические конференции в Стокгольме, Рио-де-Жанейро, Женеве, Париже, Йоханнесбург, Киото и др. Роль международных организаций – ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, ВОЗ, МАГАТЕ, КУР, ИСАР, ВСОП и др.</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. Антропоксины. Продукты бытовой деятельности</p> <p>Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Жизненный цикл строительного объекта. Этапы жизненного цикла объекта.</p>
Инженерно-экологические изыскания	Перечень разделов и содержание технического задания на инженерно-экологические изыскания.

	<p>Виды инженерно-экологических изысканий для подготовки документов территориального планирования, документации по планировке территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства и реконструкции зданий и сооружений. Законодательные и требованиями федеральных норм и правил в области охраны окружающей среды санитарно-гигиенических норм и градостроительных требований.</p> <p>Содержание программы инженерно-экологических изыскательских работ в зависимости от категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Состав инженерно-экологических изысканий. Сбор имеющихся материалов. Дешифрирование аэрокосмоснимков (АКС). Маршрутные наблюдения. Эколого-гидрогеологические исследования. Почвенные исследования. Геоэкологическое опробование атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод. Лабораторные исследования. Исследование и оценка радиационной обстановки. Изучение растительного покрова. Характеристика животного мира. Социально-экономические исследования. Инженерно-экологические изыскания для разработки предпроектной документации. Инженерно-экологические изыскания для разработки проектной документации: изыскания для разработки проекта строительства (рабочего проекта); изыскания для разработки рабочей документации; изыскания для реконструкции, расширения и ликвидации объекта. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства.</p>
<p>Экологический мониторинг</p>	<p>Цели и задачи экологического мониторинга. «Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Мониторинг экологического состояния региона города, городского района, производственный мониторинг (ПЭМ). Использование данных мониторинга для разработки и реализации мероприятий по регулированию состояния окружающей природы.</p> <p>Система мониторинга строительных объектов разного назначения на окружающую среду. Организация стационарных экологических наблюдений при проектировании и строительстве объектов в районах с повышенной экологической чувствительностью природной среды к внешним воздействиям (на территориях, подверженных действию опасных геологических и гидрометеорологических процессов, в районах распространения многолетнемерзлых грунтов, вблизи особо охраняемых территорий, заповедных и водоохранных зон и т.п.). Виды мониторинга и перечень наблюдаемых параметров в зависимости от механизма техногенного воздействия и компонентов окружающей среды. Состав технического обеспечения системы мониторинга. Этапы организации экологического мониторинга. Методы моделирования взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах.</p> <p>Основные понятия и виды экологических рисков. Источник экологического риска. Наиболее распространенные факторы экологического риска. Система управления экологическими</p>

<p>Экологическая экспертиза</p>	<p>рисками.</p> <p>Принципы экологической экспертизы. Виды экологической экспертизы. ФЗ «Об экологической экспертизе».</p> <p>Государственная экологическая экспертиза. Объекты государственной экологической экспертизы регионального уровня. Порядок проведения государственной экологической экспертизы. Заключение государственной экологической экспертизы. Сроки государственной экологической экспертизы.</p> <p>Общественная экологическая экспертиза. Объекты общественной экологической экспертизы. Проведение общественной экологической экспертизы. Условия проведения общественной экологической экспертизы. Заключение общественной экологической экспертизы.</p> <p>Финансовое обеспечение экологической экспертизы. Виды нарушений законодательства Российской Федерации об экологической экспертизе. Разрешение споров в области экологической экспертизы.</p>
<p>Методы защиты окружающей среды</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>Методики оценки современного состояния и прогноза изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью сохранения оптимальных условий жизни населения.</p> <p>Методы технической мелиорации грунтов от техногенных загрязнений и поражений геологической среды. Механические и гидродинамические барьеры. Вертикальные непроницаемые стенки. Типы конструкций вертикальных непроницаемых стен. Локализация загрязнений (гидрозавесы, дренажи). Методы электроосмотического удаления, экстрагирования и электрохимического выщелачивания для извлечения загрязняющих веществ. Подземное глубинное захоронение отходов в геологической среде. Создание техногенно-геохимических барьеров. Создание пластовых экранов. Комбинированные экраны на основе грунтов. Проницаемые реактивные барьеры (траншеи, сваи с активированным углем, «воронка в ворота», фильтрующие картриджи). Барьерные материалы на основе металлической стружки (стальной, латунной, алюминиевой) с песком; граулированного железа с добавками пирита; использование торфа с питательными веществами, торф с пиритными огарками, активированный уголь. Составы глинистых минералов со смолами и цеолитами с учетом загрязняющих компонентов, составы карбонатной крошки с песком.</p> <p>Типизация методов технической мелиорации. Методы улучшения скальных грунтов. Методы поверхностного и глубинного улучшения дисперсных грунтов. Армирование массива грунтов.</p> <p>Методы мелиорации криогенных грунтов при строительстве. Методы мелиорации криогенных грунтов при разработке месторождений полезных ископаемых.</p>

	<p>Разработка и совершенствование государственного нормирования и стандартизации в природопользовании, оценке состояния окружающей среды при строительной деятельности.</p> <p>Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха. Комплексные санитарно-гигиенические показатели.</p> <p>Санитарно-гигиенические нормативы качества вод. Виды водопользования. Комплексные санитарно-гигиенические показатели качества вод.</p> <p>Принципы санитарно-гигиенического нормирования качества почв. Комплексные санитарно-гигиенические показатели качества почв.</p> <p>Нормативы источников загрязнения окружающей среды. Основы расчета рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе.</p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.19	Строительные материалы
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### 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 посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные термины и определения в области строительных материалов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания свойств строительных материалов, процессов их производства и применения.
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> основные проблемы в области промышленности строительных материалов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования основных задач и направлений технического прогресса в сфере строительных материалов.
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> основные виды нормативных документов, регламентирующих производство и применение строительных материалов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов применительно к конкретному строительному материалу.
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные виды строительных материалов, используемых в современном строительстве. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня материалов, необходимых для изготовления / возведения конструкции.
ОПК-3.10 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<b>Знает</b> рациональные области применения основных строительных материалов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий).
ОПК-3.11 Определение качества	<b>Знает</b> показатели качества основных строительных



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	материалов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов на основе стандартных методик.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы строительного материаловедения	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. Способы управления параметрами структуры строительного материала, в том числе с применением нанотехнологии. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная поверхность и др.). Гидрофизические свойства (гигроскопичность, водопоглощение по массе и объему, 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.
Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	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.
Материалы и изделия из древесины	Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и

	<p>деформативные свойства древесины. Стандартные 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>Материалы на основе минеральных расплавов</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>Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе</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</p>

	<p>прочности 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>Органические вяжущие вещества и материалы на их основе</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.</p> <p>Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения.</p>
<p>Теплоизоляционные и акустические материалы</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. Акустические материалы. Назначение и классификация. Звукопоглощающие и звукоизоляционные материалы.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.20	Архитектурно-строительное проектирование гражданских и промышленных зданий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Архитектурно-строительное проектирование гражданских и промышленных зданий» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования многоэтажных многоквартирных жилых зданий и высотных многофункциональных комплексов, большепролетных общественных и промышленных 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)
ПК-1.1 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав необходимой проектной документации раздела «Архитектурные решения» объекта экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие экспертизу проектной документации раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведения экспертизы	<b>Знает</b> методику проведения экспертизы проектной документации раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» проектируемого здания
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов по разработке проектной и рабочей документации раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» при строительстве высотных и большепролетных зданий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
правовых и нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации здания в разделе «Архитектурные решения» требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов СПДС и ЕСКД при строительстве высотных и большепролетных зданий
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на архитектурно-строительное проектирование высотного и большепролетного здания
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для архитектурно-строительного проектирования высотных и большепролетных зданий, в т.ч. для информационной модели
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям высотных и большепролетных зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям высотного и большепролетного здания
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по архитектурно-строительному проектированию высотных и большепролетных зданий
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> критерии оценки условий строительства высотного или большепролетного здания
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> основные принципы выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания в соответствии с техническим заданием <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснования выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания в соответствии с техническим заданием
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> принципы назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов объемно-планировочных и конструктивных решений на основе физико-технических расчетов (теплозащиты, естественного освещения, акустики и инсоляции) в соответствии с функциональным назначением проектируемого объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической частей проекта в разделе «Архитектурные решения» высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-3.19 Определение основных параметров объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> правила назначения основных параметров объемно-планировочного решения высотного и большепролетного зданий, соответствующих нормативно-техническим документам, техническому заданию и с учетом требований норм для маломобильных групп населения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения и обоснования основных параметров объемно-планировочного решения высотного и большепролетного здания, соответствующих нормативно-техническим документам, техническому заданию и с учетом требований норм для маломобильных групп населения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Архитектурно-строительное проектирование многоэтажных, повышенной этажности и высотных жилых зданий	<p><b>Общие принципы проектирования многоэтажных многоквартирных жилых зданий.</b> Классификация жилых зданий. Архитектурно-композиционные решения многоэтажных зданий квартирного типа. Методика типизации объемно-планировочных и конструктивных элементов многоэтажных жилых зданий. Проектирование лестнично-лифтовых и входных узлов многоэтажных жилых зданий. Проектирование шумозащищенных многоэтажных зданий квартирного типа.</p> <p><b>Конструктивные системы и решения многоэтажных жилых зданий.</b> Общие сведения о конструктивных системах многоэтажных жилых зданий. Особенности конструктивных решений многоэтажных кирпичных зданий. Крупнопанельные здания: конструктивные схемы; обеспечение пространственной жесткости; конструкции панелей наружных и внутренних стен; конструктивные решения горизонтальных и вертикальных стыков панелей наружных стен; изоляция стыков панелей наружных стен.</p> <p><b>Конструктивные системы и решения многоэтажных жилых зданий (продолжение)</b> Конструктивные решения зданий из сборного, сборно-монолитного и монолитного железобетона: конструктивные схемы, элементы и узлы. Конструктивные решения зданий со стальными каркасами:</p>

	<p>конструктивные схемы, элементы и узлы.</p> <p><b>Особенности проектирования высотных жилых зданий и многофункциональных жилых комплексов.</b> Типология высотных зданий. Функциональное зонирование высотных жилых комплексов. Архитектурно-планировочные решения высотных зданий. Планировочные решения лестнично-лифтовых узлов высотного здания. Конструктивные системы высотных зданий. Фасадные системы высотных зданий.</p>
<p>Архитектурно-строительное проектирование общественных зданий, в том числе высотных и большепролетных</p>	<p><b>Общие принципы проектирования общественных зданий</b> Функциональный процесс как основа проектирования общественного здания. Типизация и унификация общественных зданий и их объемно-планировочные параметры. Общественные здания массового строительства, объемно-планировочные и конструктивные решения.</p> <p><b>Большепролетные конструкции покрытий уникальных зданий и сооружений.</b> Большепролетные конструкции покрытий: классификация, принцип статической работы. Плоскостные конструкции покрытий. Конструкции балок и ферм: статическая работа, материал, область применения. Конструктивные решения рам и арок: статическая работа, материал, область применения. Перекрестно-ребристые и перекрестно-стержневые конструкции покрытий. Статическая работа, материал, область применения. Тонкостенные пространственные конструкции покрытий. Оболочки. Складки. Шатры. Статическая работа, материал, область применения.</p> <p><b>Висячие конструкции покрытий. Специальные конструкции общественных зданий.</b> Висячие оболочки. Вантовые покрытия, Висячие фермы и балки. Мембраны. Комбинированные системы. Статическая работа, материал, область применения висячих систем. Специальные конструкции общественных зданий: Подвесные потолки. Трансформирующиеся перегородки. Витрины и витражи.</p>
<p>Архитектурно-строительное проектирование зданий промышленных предприятий</p>	<p><b>Функциональные и объемно-планировочные решения промышленных зданий.</b> Особенности индустриального промышленного строительства. Типизация и унификация. Привязка конструктивных элементов к модульным координационным осям. Классификация и требования к промышленным объектам.</p> <p><b>Общие принципы проектирования промышленных зданий.</b> Технология производства как основа для разработки объемно-планировочного и конструктивного решений производственного здания. Назначение этажности, профиля и объемно-планировочных параметров производственного здания. Подъемно-транспортное и технологическое оборудование производственных зданий.</p> <p><b>Конструктивные системы и решения промышленных зданий.</b> Каркасы одноэтажных производственных зданий. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости. Фундаменты. Конструктивные элементы железобетонного каркаса, основные монтажные узлы. Конструктивные элементы стального каркаса, основные монтажные узлы. Легкие стальные каркасы быстровозводимых зданий. Многоэтажные производственные здания: конструктивные системы; обеспечение пространственной жесткости и</p>

устойчивости. Конструктивные элементы железобетонных и стальных каркасов многоэтажных зданий, основные монтажные узлы.

**Проектирование административных и бытовых зданий промышленных предприятий.**

Размещение административных и бытовых помещений на территории промышленных предприятий. Объемно-планировочные и конструктивные решения административно-бытовых зданий. Состав и проектирование административно-бытовых помещений. Конструктивные решения АБК.

**Наружные вертикальные ограждающие конструкции промышленных зданий (стены, окна).**

Стены промышленных зданий. Воздействия, требования, классификация наружных стен производственных зданий. Стены из кирпича, мелких и крупных блоков: достоинства и недостатки, область применения, конструктивные решения. Стены из железобетонных и легкобетонных панелей: достоинства и недостатки, область применения, конструктивные решения. Металлические стены: достоинства и недостатки, область применения, конструктивные решения. Конструкции металлических стен послойной сборки. Конструкции стен из сэндвич-панелей. Требования, предъявляемые к окнам производственных зданий. Конструкции окон с металлическими переплетами. Конструкции окон ПВХ. Беспереплетное заполнение оконных проемов.

**Ограждающие конструкции покрытий промышленных зданий. Конструкции фонарей.**

Конструктивные решения покрытий производственных зданий. Кровли отапливаемых производственных зданий: требования, материал, конструктивные решения, область применения. «Холодные» кровли промышленных зданий: требования, материал, конструктивные решения, область применения. Легкосбрасываемые покрытия. Водоотвод с кровли. Устройство фонарей естественного света в покрытии производственного здания: назначение и конструктивные решения зенитных, светоаэрационных и аэрационных фонарей.

**Лестницы, перегородки, полы, двери и ворота промышленных зданий** Классификация. Требования. Конструктивные решения.

**Проектирование территории предприятия** Ситуационный план. Зонирование промышленных районов. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий. Планировочная организация земельного участка промышленного предприятия.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.21	Геотехника. Основания и фундаменты
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Геотехника. Основания и фундаменты» является формирование компетенций обучающегося в области геотехники и фундаментостроения.

### 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 посредством использования профессиональной терминологии	<p><b>Знает</b> основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники</p> <p><b>Знает</b> основные закономерности геотехники</p> <p><b>Знает</b> основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве</p> <p><b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов</p> <p><b>Знает</b> основные методики расчета осадок оснований</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии в области геотехники и фундаментостроения</p>
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<p><b>Знает</b> основные научно-технические проблемы геотехники и фундаментостроения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задач геотехники для проектирования зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> классификации грунтов оснований</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в грунтовых массивах</p>
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники и фундаментостроения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники и фундаментостроения</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации,	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
составления нормативных и распорядительных документов	
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечни основных работ по устройству фундаментов</p> <p><b>Знает</b> перечень ресурсов, необходимых для устройства фундамента</p> <p><b>Знает</b> состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вариантного проектирования фундаментов</p>
ОПК-3.6 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий	<p><b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения</p> <p><b>Знает</b> основные показатели фильтрационного режима сооружений и их оснований, способы их определения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки инженерно-геологических условий с точки зрения использования площадки под строительство</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения строительных свойств грунтов</p>
ОПК-3.8 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	<p><b>Знает</b> типы фундаментов и их отличительные характеристики.</p> <p><b>Знает</b> принципы назначения геометрических размеров объекта геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения глубины заложения фундаментов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения габаритов фундамента здания (сооружения).</p>
ОПК-3.9 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения вертикальных напряжений в основании рассчитываемого фундамента с учетом влияния соседнего фундамента методом угловых точек</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки влияния строительства на окружающую застройку</p>
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию объекта геотехнического строительства.</p> <p><b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к нормативными документами к проектированию объекта геотехнического строительства.</p> <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> выбора основных требований предъявляемых к проектным решениям объекта геотехнического строительства нормативными документами</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 Выбор нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации</p>
ОПК-4.5 Представление	<p><b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p>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-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<p><b>Знает</b> правила оформления проектной документации по фундаментам зданий (сооружений)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки проектной документации для фундамента здания (сооружения)</p>
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> основные методы полевых испытаний грунтов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа обработки результатов инженерных изысканий</p>
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения и оформления инженерно-геологического разреза согласно действующим нормативным документам</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> <p><b>Знает</b> методы выполнения расчётов оснований и фундаментов, их преимущества и недостатки, области рационального применения</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> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки конструктивного решения фундамента здания, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> требования, предъявляемые к графической части проектной документации здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графической части проекта фундамента здания (сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования</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> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок на фундамент здания (сооружения)</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной	<p><b>Знает</b> основные требования к составлению расчётной схемы</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> основные требования к расчетам прочности объекта геотехнического (подземного) строительства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	<b>Знает</b> критерии оценки устойчивости и деформируемости грунтовых оснований объекта строительства <b>Знает</b> условия обеспечения устойчивости естественного откоса грунта, методы расчётной оценки устойчивости откоса <b>Знает</b> условия обеспечения устойчивости подпорной стенки котлована, способы расчётной оценки устойчивости подпорной стенки <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения высоты естественного откоса для связанных и сыпучих грунтов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости подпорной стены
ОПК-6.17 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные положения определения технико-экономических показателей выбранного варианта объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения технико-экономических показателей выбранного варианта объекта геотехнического строительства
ОПК-8.8 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> перечень основных мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации объекта геотехнического строительства. <b>Знает</b> факторы негативного воздействия окружающей среды на объекты геотехнического строительства. <b>Знает</b> требования охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния объекта геотехнического строительства..

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение в курс геотехника, основания и фундаменты. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Введение в курс 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.

<p>Основные закономерности механики грунтов</p>	<p>Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.</p>
<p>Теория распределения напряжений в массивах грунтов</p>	<p>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.</p>
<p>Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.</p>	<p>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.</p>
<p>Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.</p>	<p>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.</p>
<p>Общие положения по проектированию оснований и фундаментов</p>	<p>Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов. Вариантность в выборе типа оснований (естественные, искусственные) и вида фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний. Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p>
<p>Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления.</p>	<p>Виды и конструкции фундаментов. Конструкции ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты. Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий. Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкции и материала фундаментов. Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости.</p>

	<p>Горизонтальная гидроизоляция</p> <p>Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту.</p> <p>Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе водопонижения), пространства при необходимости крепления откосов котлованов.</p> <p>Обеспечение устойчивости откосов котлованов.</p>
<p>Фундаменты глубокого заложения</p> <p>Свайные фундаменты</p>	<p>Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; “стена в грунте”.</p> <p>Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения.</p> <p>Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция кессонов, методы опускания, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных работ.</p> <p>Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе. Условия применения, конструкции, технологии устройства.</p> <p>Метод “стена в грунте”. Назначение и сущность способа. Область применения.</p> <p>Область применения свайных фундаментов.</p> <p>Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты.</p> <p>Забивные сваи. Конструктивные решения.</p> <p>Сваи, изготавливаемые в грунте (набивные). Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Технология устройства скважин и изготовления свай.</p> <p>Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.</p> <p>Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по прочности грунта. Расчетные методы: теоретические решения; практический метод (по формулам СП).</p> <p>Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.</p> <p>Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки: испытание свай горизонтальной статической нагрузкой; математические методы.</p> <p>Классификация свайных фундаментов по характеру расположения свай: одиночные сваи, ленточные свайные фундаменты, кусты свай, свайные поля. Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о кустовом эффекте. Типы и конструкции ростверков.</p> <p>Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение</p>

	<p>типа и глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай и размещение их в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение размеров и конструирование ростверков.</p> <p>Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.</p>
<p>Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. Методы преобразования строительных свойств оснований</p>	<p>Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Основные положения по выбору метода строительства.</p> <p>1. Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений.</p> <p>2. Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Показатель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам.</p> <p>3. Фундаменты на набухающих грунтах. Особенности физико-механических свойств набухающих грунтов. Закономерности деформирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке.</p> <p>4. Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям.</p> <p>5. Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности и засоленности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных и засоленных грунтов во времени. Фундаменты на насыпных грунтах. Классификация насыпных грунтов. Понятие о слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства намывных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных и намывных оснований по предельным состояниям.</p> <p>Классификация методов преобразования строительных свойств оснований.</p>
<p>Обследования действительного</p>	<p>Цели и задачи обследования действительного состояния</p>

<p>состояния оснований и фундаментов зданий и сооружений. Геотехнический мониторинг.</p>	<p>оснований и фундаментов зданий и сооружений. 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. Определение зоны влияния подземного строительства. Разработка мероприятий по результатам обследования оснований и фундаментов по восстановлению эксплуатационного ресурса конструкций и продлению срока безаварийной эксплуатации зданий и сооружений. Принципы обеспечения безопасности взаимосвязанной геотехнической системы «основание-сооружение-окружающая среда»</p>
--	--



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.22	Водоснабжение и водоотведение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных систем 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 посредством использования профессиональной терминологии	<p><b>Знает</b> профессиональную терминологию в области систем водоснабжения (основные показатели, процессы, элементы и сооружения водозаборных сооружений, станций водоподготовки, водопроводных насосных станций, водопроводных сетей города, систем холодного и горячего водопровода зданий).</p> <p><b>Знает</b> профессиональную терминологию в области систем водоотведения (основные показатели, процессы, элементы и сооружения станций очистки сточных вод, канализационных насосных станций, водоотводящих сетей города, систем внутреннего водоотведения зданий).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии при описании основных сведений об объектах и процессах систем водоснабжения и водоотведения</p>
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<p><b>Знает</b> функции систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Знает</b> основные задачи и проблемы проектирования систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Знает</b> основные задачи и проблемы строительства систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Знает</b> основные задачи и проблемы эксплуатации систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем и отдельных элементов систем</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы, регулирующие вопросы в области проектирования, строительства и эксплуатации систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест</p>
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> работы, необходимые для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Знает</b> ресурсы, необходимые для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ, необходимых для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня ресурсов, необходимых для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<p><b>Знает</b> нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы, регулирующие вопросы в области проектирования, строительства и эксплуатации систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест</p>
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> нормативную базу, регулирующую деятельность в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к процессам проектирования, строительства и эксплуатации систем и элементов систем водоснабжения и водоотведения, а также к самим зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения</p>
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-	<b>Знает</b> основные принципы и правила чтения проектно-сметной документации в части систем и элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сметной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения проектно-сметной документации в части систем и элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления информации об объектах систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> перечень основных исходных данных для проектирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<b>Знает</b> основные требования, предъявляемые техническими условиями в области систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений. <b>Знает</b> основные типовые проектные решения инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений <b>Знает</b> перечень основного технологического оборудования, используемого в инженерных системах водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых проектных решений инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технологического оборудования, используемого в инженерных системах водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> основные параметры инженерных систем водоснабжения зданий и сооружений. <b>Знает</b> основные параметры инженерных систем водоотведения зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных параметров инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<b>Знает</b> принципы расчёта режима работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчётного обоснования режима работы инженерной системы водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Системы водоснабжения	<b>Тема 1. Водопроводные сети города.</b> Нормативная база. Схемы и основные элементы систем водоснабжения города. Насосы и насосные станции. Режимы работы водопроводных сетей города.
	<b>Тема 2. Системы водоподготовки.</b>

	<p>Нормативная база. Природные подземные и поверхностные источники. Водозаборные сооружения. Зоны санитарной охраны. Запасные и регулирующие емкости. Сооружения для очистки природной воды.</p>
	<p><b>Тема 3. Внутренний холодный водопровод зданий.</b>  Нормативная база. Классификация систем внутреннего водоснабжения. Элементы и схемы систем внутреннего водоснабжения. Водопроводные сети и трубопроводы. Трубопроводная и водоразборная арматура. Вводы и водомерные узлы. Регулирующие и запасные емкости. Контрольно-измерительные приборы. Системы противопожарного водоснабжения. Поливочный водопровод. Местный водопровод холодной воды.</p>
	<p><b>Тема 4. Установки для повышения давления воды в системе внутреннего водоснабжения.</b>  Виды и основные характеристики насосных установок. Гидропневматические установки постоянного давления. Гидропневматические установки переменного давления.</p>
Системы водоотведения	<p><b>Тема 5. Водоотведение зданий.</b>  Нормативная база. Системы внутреннего водоотведения. Приемники сточных вод. Гидрозатворы. Канализационная сеть. Трубы и фасонные части. Ревизии. Прочистки. Схемы и элементы внутренних водостоков. Дворовая, внутриквартальная и внутриплощадочная сети</p>
	<p><b>Тема 6. Водоотводящие сети города.</b>  Нормативная база. Системы водоотведения. Схемы водоотведения. Трубы, используемые в системах водоотведения. Сооружения на сети. Системы отведения поверхностного стока</p>
	<p><b>Тема 7. Насосы и насосные станции.</b>  Нормативная база. Принципы устройства насосных станций для перекачки сточных вод. Районные насосные станции. Главные насосные станции. Режимы работы насосных станций. Основные типы технологического оборудования насосных станций перекачки сточных вод</p>
	<p><b>Тема 8. Сооружения очистки сточных вод.</b>  Нормативная база. Виды и характеристики сточных вод. Требования к качеству очистки сточных вод. Условия сброса очищенных сточных вод. Основные сооружения станций очистки сточных вод. Принципы размещения локальных очистных сооружений</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.23	Теплогазоснабжение и вентиляция
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» является формирование компетенций обучающегося в области методов конструирования и расчета систем отопления, вентиляции и теплоснабжения 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-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания
	<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
	<b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива
	<b>Знает</b> классификацию систем теплогазоснабжения и вентиляции по основным признакам
	<b>Знает</b> современное оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> методики оценки тепловой мощности систем отопления и вентиляции
	<b>Знает</b> основные принципы конструирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
	<b>Знает</b> методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий
	<b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем наружного теплоснабжения и газоснабжения
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий
	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы устанавливающие требования к расчетному обоснованию технических решений систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий
	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы устанавливающие требования к расчетному обоснованию технических решений систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии
	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы устанавливающие требования к расчетному обоснованию технических решений систем газоснабжения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию технических решений тепловой защиты зданий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию технических решений системы отопления и вентиляции жилого здания
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию технических решений систем теплоснабжения и источников тепловой энергии
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основное оборудование, применяемое в системах отопления и вентиляции
	<b>Знает</b> основное оборудование котельных
	<b>Знает</b> основное оборудование газорегуляторных пунктов
	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> обоснования выбора технического решения систем отопления и вентиляции из типовых решений
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области разработки проектной документации систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий
	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области разработки проектной документации систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области разработки проектной документации систем газоснабжения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов в области разработки проектной документации системы отопления и вентиляции жилого здания
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов в области разработки проектной документации систем теплоснабжения и источников тепловой энергии
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов в области разработки проектной документации системы газоснабжения
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к тепловой оболочке здания
	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к системам отопления и вентиляции жилых и общественных зданий
	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам теплоснабжения и источникам тепловой энергии
	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам газоснабжения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении элементов системы отопления жилого здания
	<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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования 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
	<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	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления чертежей газовых сетей на ситуационном плане
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> классификацию систем водяного отопления
	<b>Знает</b> условные обозначения систем отопления и вентиляции на плане
	<b>Знает</b> условные обозначения тепловых и газовых сетей на ситуационном и генеральном планах
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<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
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых модульных котельных
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



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<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
Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. 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
Отопление и вентиляция	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.
Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	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

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основную терминологию, используемую при описании электротехнических устройств
ОПК-3.2 Сбор и систематизация информации об опыте решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> источники информации в области электротехники и электроснабжения зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора информации для решения основных задач в области электротехники и электроснабжения
ОПК-3.3 Формулирование задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	<b>Знает</b> основные технические проблемы в электротехнике и электроснабжении зданий и сооружений
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> виды работ и ресурсов, используемых при решении задач в области электротехники и электроснабжения
	<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) <b>Знает</b> совокупность устройств, элементов, предназначенных для протекания электрического тока

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<b>Знает</b> нормативно-правовую и научно-техническую информацию в области электроэнергетики: «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (Федеральный закон 261-ФЗ), «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001), «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения зданий и сооружений
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> способы представления информации о необходимом оборудовании, используемого для электрификации объектов капитального строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения информации об инженерной системе электроснабжения здания (сооружения) по результатам чтения проектной документации
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для проектирования систем электроснабжения зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования инженерной системы электроснабжения здания
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<b>Знает</b> основные типовые решения для проектировки систем электроснабжения зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования базы готовых проектных решений по электроснабжению зданий и населенных пунктов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно технических документов для инженерных систем электроснабжения зданий и сооружений
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> способы определения рабочего напряжения сети электроснабжения зданий и сооружений
	<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)
	<b>Знает</b> основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	системы заземления, системы молние защиты, системы диспетчеризации)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета рабочего напряжения в сети при различных режимах работы системы
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета трехфазных цепей переменного тока
ОПК-8.8 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области систем электроснабжения зданий
	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности (алгоритма) соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение. Электрические цепи переменного тока	<p>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</p>
Трехфазные цепи	<p>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</p> <p>Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.</p>
Трансформаторы	<p>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.</p>
Электрические машины	<p>Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики.</p> <p>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.</p>
Общие вопросы электроснабжения	<p>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.</p> <p>Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения.</p> <p>Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</p>
Передача и преобразование	<p>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений.</p>

<p>электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов</p>	<p>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. <b>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.</b></p>
<p>Электрические сети современных зданий и сооружений</p>	<p>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 (УЗО).          Категории потребителей по надежности их электроснабжения.          Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.25	Технологии строительного производства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии строительного производства» является формирование компетенций обучающегося в области строительства уникальных зданий и сооружений, освоение теоретических основ и методов выполнения отдельных производственных процессов с применением эффективных строительных материалов и конструкций, современных технических средств, прогрессивной организации труда рабочих.

### 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 посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> термины, понятия и определения, применяемые в сфере технологии строительного производства
	<b>Знает</b> основные направления технического прогресса в строительстве
	<b>Знает</b> участников производственного процесса, их функции и формы взаимодействия
	<b>Знает</b> структуру строительных работ
	<b>Знает</b> системы тарифного нормирования и оплаты труда
	<b>Знает</b> технологические процессы при реконструкции здания и сооружения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описывания информации по технологии строительного производства
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> источники информации об особенностях и способах строительного производства
	<b>Знает</b> основные задачи технологии строительного производства и пути их реализации
	<b>Знает</b> последовательность выполнения технологических операций в составе строительного процесса
	<b>Знает</b> методы переработки и закрепления грунта
	<b>Знает</b> методы устройства ленточных и плитных фундаментов зданий и сооружений
	<b>Знает</b> методы погружения и устройства свай зданий и сооружений
<b>Знает</b> методы определения несущей способности свай	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> способы каменной кладки</p> <p><b>Знает</b> специальные методы бетонирования конструкций зданий</p> <p><b>Знает</b> методы монтажа конструкций зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и систематизации информации по технологии строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач организационно-технологического проектирования строительных процессов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода выполнения строительного процесса</p>
<p>ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области технологии строительного производства</p> <p><b>Знает</b> нормативные документы, определяющие требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач по технологии строительного производства</p>
<p>ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для выполнения технологического процесса</p> <p><b>Знает</b> методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах для выполнения технологического процесса</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства для выполнения технологического процесса</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня работ для выполнения технологического процесса</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения численного и квалификационного состава рабочих бригад</p>
<p>ОПК-6.7 Выбор организационно-технологических решений для проекта здания, разработка элементов проекта производства и организации строительства</p>	<p><b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства</p> <p><b>Знает</b> принципы выбора метода и технологической последовательности производства строительно-монтажных работ в составе проекта организации строительства</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>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 фасадных систем</p> <p><b>Знает</b> технологические процессы устройства отделочных покрытий</p> <p><b>Знает</b> технологические процессы при усилении оснований и фундаментов зданий</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание проекта производства работ</p> <p><b>Знает</b> принципы вариантного проектирования строительных процессов</p> <p><b>Знает</b> показатели эффективности при выборе варианта технологического решения строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в том числе при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)</p>
ОПК-8.1 Выбор исходных данных для разработки организационно-технологической документации	<p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки проекта производства работ</p> <p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки технологической карты в составе проекта производства работ</p>
ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	<p><b>Знает</b> состав и содержание технологической карты</p> <p><b>Знает</b> методы производства строительно-монтажных работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода производства строительно-монтажных работ в составе технологической карты</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологической карты на устройство монолитных железобетонных конструкций здания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения графика производства работ выполнения технологического процесса</p>
ОПК-8.3 Оценка эффективности применения	<p><b>Знает</b> основные технико-экономические показатели технологического процесса</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
новой технологии строительного производства в заданных условиях	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета технико-экономических показателей технологического процесса в составе технологической карты
ОПК-8.4 Контроль соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ на объекте капитального строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ	<b>Знает</b> состав и порядок проведения контроля технологической последовательности и сроков выполнения работ на объекте капитального строительства
ОПК-8.5 Контроль соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов	<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-8.6 Подготовка исполнительной документации производства строительно-монтажных работ	<b>Знает</b> состав и содержание исполнительной документации производства строительно-монтажных работ
ОПК-8.7 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-8.8 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства
	<b>Знает</b> порядок контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении строительных процессов

### Содержание дисциплины

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

<p>Основы технологического проектирования</p>	<p><i>Основные направления технического прогресса в строительстве.</i>  Мировой опыт технического прогресса в строительстве. Принципы технического прогресса в строительстве.  <i>Основные понятия строительного производства.</i>  Капитальное строительство. Объекты капитального строительства. Производство строительной продукции. Участники строительства. Структура строительных работ. Трудовые и материальные ресурсы строительных технологий. Материальные элементы строительных технологий. Методы производства строительно-монтажных работ. Нормативная и проектная документация строительного производства. Вариантное проектирование строительных процессов. Качество строительной продукции.</p>
<p>Технологические процессы переработки грунта</p>	<p><i>Инженерная подготовка строительной площадки.</i>  Работы на стадии инженерной подготовки строительной площадки.  Строительные грузы и их транспортировка.  <i>Производство земляных работ.</i>  Виды земляных сооружений. Состав технологического процесса переработки грунта. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка, перемещение и уплотнение грунта машинами. Методы переработки грунта. Производство земляных работ в зимних условиях. Особенности техники безопасности при производстве земляных работ.</p>
<p>Технологические процессы устройства фундаментов.  Устройство свайных фундаментов</p>	<p><i>Технологические процессы устройства фундаментов.</i>  Виды ленточных фундаментов и технологии их устройства. Сплошные (плитные) фундаменты. Конструкции забивных, погружных свай и шпунта. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ.  <i>Технология погружения свай.</i>  Ударный метод. Механизмы для забивки и погружения свай. Сваебойные установки. Погружение свай вибрационным методом. Виброударный метод погружения свай. Метод виброудавливания. Погружение свай вдавливанием. Погружение свай завинчиванием. Погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Схемы проходок при погружении свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Способы погружения свай в вечномерзлые грунты.  <i>Технология устройства свай.</i>  Устройство буронабивных свай. Сухой способ устройства буронабивных свай. Устройство свай РИТ. Устройство буронабивных свай под глинистым</p>

	<p>раствором. Устройство буронабивных свай с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство пневмотрамбованных свай. Устройство вибротрамбованных свай. Устройство частотрамбованных свай. Устройство песчаных и грунтобетонных свай.</p> <p>Область и необходимость применения буронабивных свай. Технология устройства грунтоцементных массивов jet-grouting (джет-граутинг). Виды буронабивных свай. Контроль качества погружения и устройства свай.</p> <p><i>Технология устройства ростверков.</i></p> <p>Конструкции ростверков. Виды ростверков. Монтаж элементов сборных ростверков. Устройство монолитных ростверков.</p>
<p>Технологические процессы каменной кладки</p>	<p><i>Общие положения каменной кладки.</i></p> <p>Назначение каменной кладки. Исторический опыт использования каменной кладки. Виды кладки. Элементы каменной кладки. Материалы для каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления, леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для каменщика. Возведение каменных конструкций в зимних условиях. Контроль качества каменной кладки.</p>
<p>Технологии монолитного бетона и железобетона</p>	<p><i>Бетон и железобетон в современном строительстве.</i></p> <p>Исторический опыт использования бетона и железобетона. Общие положения устройства монолитных железобетонных конструкций. Состав и свойства бетона.</p> <p><i>Опалубка, опалубочные работы.</i></p> <p>Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ.</p> <p><i>Армирование конструкций.</i></p> <p>Назначение и виды арматуры. Классификация арматуры по способу изготовления. Типы проволочной арматуры. Производство арматурных работ на объекте.</p> <p><i>Бетонирование конструкций.</i></p> <p>Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Виды бетонных заводов.</p> <p>Подача бетонной смеси кранами. Транспортировка бетонной смеси ленточными транспортёрами. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Техника безопасности при бетонных работах.</p>

	<p>Трубопроводный транспорт бетонной смеси. Уплотнение бетонной смеси. Технология бетонных работ в зимних условиях. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Специальные методы бетонирования.</p>
<p>Монтаж строительных конструкций</p>	<p><i>Общие положения монтажа конструкций.</i>  Исторический опыт использования монтажа строительных конструкций.  Конструкции современных сборных железобетонных зданий. Организационные принципы монтажа. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Выбор монтажных кранов. Подготовка элементов конструкций к монтажу.  <i>Монтаж различных конструкций.</i>  Классификация методов монтажа конструкций зданий и сооружений. Монтаж сборных железобетонных с бетонных конструкций. Монтаж металлических конструкций зданий и сооружений. Монтаж сооружений из листовых конструкций. Монтаж высотных инженерных сооружений.  Сварные соединения металлических конструкций.  Монтаж деревянных конструкций.</p>
<p>Производство кровельных работ и устройство защитных покрытий</p>	<p><i>Кровельные работы и устройство защитных покрытий.</i>  Основные виды кровли. Устройство рулонных и мастичных кровель. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровли из листовых кровельных материалов. Черепица и гибкая черепица. Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</p>
<p>Технологические процессы тепло-, звукоизоляции конструкций. Фасадные системы</p>	<p><i>Основные виды и материалы тепло- и звукоизоляции.</i>  Классификация тепло- и звукоизоляции. Материалы на органической основе. Материалы на неорганической основе.  <i>Теплоизоляция конструкций зданий.</i>  Технология изоляционных работ для подземных частей зданий. Теплоизоляция перекрытий. Теплоизоляция мансард. Современные фасадные системы. Сухие фасадные системы. Технология теплоизоляции инженерных систем и оборудования.  <i>Звукоизоляция конструкций зданий.</i>  Звукоизоляция стен и перегородок. Звукоизоляция перекрытий (полов и потолков). Особенности некоторых видов звукоизоляции.  <i>Акустические методы в строительстве.</i>  Основные задачи акустических методов. Основные виды акустических конструкций.</p>
<p>Технологические процессы при реконструкции зданий и сооружений</p>	<p><i>Износ зданий. Ремонтные работы.</i>  Физический и моральный износ гражданских зданий методы его определения. Материальный (физический) износ зданий. Моральный (функциональный) износ здания и его формы. Классификация ремонтно-</p>

	<p>строительных работ. Технологические процессы при частичной разборке зданий и отдельных конструкций.</p> <p><i>Технологические процессы при усилении различных конструкций зданий и сооружений.</i></p> <p>Усиление оснований при реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений. Технологические процессы ремонта и усиления фундаментов. Усиление стальных конструкций. Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций. Усиление и восстановление железобетонных и деревянных конструкций, кирпичной и каменной кладки, стальных, алюминиевых и деревянных конструкций системой ламинатов и полотен.</p>
<p>Технологические процессы устройства отделочных работ</p>	<p><i>Технологии процессов оштукатуривания.</i></p> <p>Виды штукатурки. Материалы, применяемые при оштукатуривании поверхностей. Подготовительные работы. Состав технологического процесса. Оштукатуривание стен механизированным способом. Средства контроля, приемка работ.</p> <p><i>Технологии процессов устройства перегородок.</i></p> <p>Перегородки из различных материалов. Технология устройства и контроль качества.</p> <p><i>Технология заполнения оконных и дверных проемов.</i></p> <p>Конструкции современных оконных блоков и процесс монтажа. Контроль качества работ при установке оконных блоков.</p> <p>Установка дверных заполнений. Последовательность монтажа дверных блоков. Контроль качества работ при установке дверных блоков.</p> <p><i>Технологические процессы при устройстве потолочных систем и полов, облицовке стен и малярных работ.</i></p> <p>Облицовка стен различными материалами, контроль качества облицовочных работ. Технологические процессы при устройстве полов. Подготовка оснований под полы. Технологические процессы при устройстве потолочных систем. Технологии малярных процессов. Технология окраски стен и потолков. Оклеивка стен и потолков обоями. Контроль качества выполнения работ.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.26	Организация и управление строительным производством
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Организация и управление строительным производством» является формирование компетенций обучающегося в области теоретических основ организации, управления и планирования строительного производства при возведении 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)
УК-1.5 Разработка, обоснование плана действий, выбор способа решения проблемной ситуации (ККЗ)	<b>Знает</b> принципы формирования структур управления строительным производством
	<b>Знает</b> принципы планирования строительного производства
	<b>Знает</b> принципы планирования производственной деятельности при реконструкции зданий и сооружений
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<b>Знает</b> источники сведений об особенностях и способах строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и систематизации информации по организации, планированию и управлению в строительстве
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования цели и задачи в области организации, планирования и управления в строительстве
	<b>Знает</b> методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства
УК-2.3 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства
	<b>Знает</b> порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.4. Разработка плана и контроль реализации проекта	<b>Знает</b> задачи и принципы авторского надзора за строительством зданий и сооружений
УК-2.5. Использование технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации (КК1)	<b>Знает</b> основные технологии информационного моделирования в строительстве
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<b>Знает</b> порядок построения взаимоотношений между руководителем и подчиненными в коллективе строительного предприятия
	<b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> термины, понятия и определения, применяемые в сфере организации и управления строительным производством
	<b>Знает</b> этапы жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта
	<b>Знает</b> виды инвестиций в строительстве
	<b>Знает</b> основные обязательства подрядчика по договору подряда
	<b>Знает</b> состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций
	<b>Знает</b> основные положения материально-технического обеспечения строительства
	<b>Знает</b> структуру материально-технической базы строительства
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> состав исходно-разрешительной документации для выполнения строительно-монтажных работ по возведению объекта капитального строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания информации по организации, планированию и управлению в строительстве
	<b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия
	<b>Знает</b> задачи, права и обязанности саморегулирующих организаций
	<b>Знает</b> задачи и принципы государственного регулирования в строительстве
	<b>Знает</b> состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Знает</b> методы и формы организации строительства
	<b>Знает</b> принципы организации строительной площадки при выполнении строительно-монтажных работ по возведению зданий (сооружений)
	<b>Знает</b> виды и особенности реконструкции зданий и сооружений
	<b>Знает</b> способы сноса (демонтажа) зданий и сооружений
	<b>Знает</b> способы утилизации и переработки строительных отходов
	<b>Знает</b> формы и особенности организации поставок материально-технических ресурсов на строительную площадку
	<b>Знает</b> принципы организации труда рабочих строительных специальностей
	<b>Знает</b> принципы организации производственного быта строителей
	<b>Знает</b> принципы построения циклограмм
	<b>Знает</b> принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей
	<b>Знает</b> принципы и последовательность составления календарных планов строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
	<b>Знает</b> принципы и последовательность составления календарных планов производства работ по объекту в составе проекта производства работ
	<b>Знает</b> правила построения графиков движения рабочих кадров по объекту, движения основных строительных машин по объекту, поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода организации строительства здания (сооружения) с учетом наличия ограничений и ресурсов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения циклограмм ритмичных и неритмичных строительных потоков
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения и расчета сетевых графиков
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области организации и управления строительным производством
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач по организации и управлению строительным производством
ОПК-3.4 Составление перечней	<b>Знает</b> порядок организации работ подготовительного и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p>	основного периода строительства объекта капитального строительства
	<b>Знает</b> номенклатуру производственных процессов строительства объекта
	<b>Знает</b> трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня общестроительных и специальных работ
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов</p>	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, необходимых для разработки проекта организации строительства и проекта организации работ по сносу (демонтажу) зданий и сооружений
	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, необходимых для разработки проекта производства работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, необходимых для разработки проекта производства работ
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к организационно-технологическим решениям зданий и сооружений
	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к организационно-технологическим решениям зданий (сооружений)
<p>ОПК-4.4 Выбор нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации</p>	<b>Знает</b> нормативно-техническую информацию, необходимую для оформления распорядительных документов в строительной организации
<p>ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям</p>	<b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов
<p>ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и</p>	<b>Знает</b> состав исходных данных для разработки проекта организации строительства и проекта организации работ по сносу (демонтажу) зданий и сооружений
	<b>Знает</b> состав исходных данных для разработки проекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительных конструкций	производства работ
	<b>Знает</b> состав исходных данных для разработки календарного плана строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
	<b>Знает</b> состав исходных данных для разработки календарного плана производства работ по объекту в составе проекта производства работ
	<b>Знает</b> состав исходных данных для разработки строительного генерального плана основного периода строительства зданий (сооружений) в составе проекта организации строительства
	<b>Знает</b> состав исходных данных для разработки объектного строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ
ОПК-6.6                      Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> правила построения графиков потребности в трудовых, материально-технических ресурсах по объекту
	<b>Знает</b> состав и содержание строительного генерального плана основного периода строительства зданий (сооружений) в составе проекта организации строительства
	<b>Знает</b> состав и содержание объектного строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки календарного плана строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оптимизации календарного плана производства работ по объекту в составе проекта производства работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки графика производства работ при реконструкции здания (сооружения)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки объектного строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	в составе проекта производства работ
ОПК-6.7 Выбор организационно-технологических решений для проекта здания, разработка элементов проекта производства и организации строительства	<b>Знает</b> состав и содержание проекта производства работ
	<b>Знает</b> принципы выбора организационно-технологической схемы возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства
	<b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета состава и площадей инвентарных (мобильных) зданий бытового городка
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> требования задания на выполнение учебной задачи организационно-технологического проектирования
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки соответствия решения учебной задачи организационно-технологического проектирования в курсовом проектировании исходным данным задания
ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением	<b>Знает</b> состав и расчетные показатели оперативных планов, задачи суточных и недельных графиков производства работ и материально-технического обеспечения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки оперативных планов и недельно-суточных графиков производства работ и материально-технического обеспечения
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах	<b>Знает</b> методику расчета и планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана производства работ по объекту в составе проекта производства работ
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана производства работ по объекту в составе проекта производства работ
ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения	<b>Знает</b> нормативные документы, определяющие требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения численного и квалификационного состава рабочих бригад
ОПК-9.9 Оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для производственной деятельности производственного	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объекта капитального строительства
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и оценки технико-экономических показателей объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции подразделения	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.10 Контроль процесса выполнения производственным подразделением установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений	<b>Знает</b> особенности ведения государственного строительного надзора
	<b>Знает</b> задачи и принципы контроля и надзора за строительством зданий и сооружений
	<b>Знает</b> принципы и порядок проведения операционного контроля качества выполняемых строительно-монтажных работ со стороны надзорных органов
	<b>Знает</b> виды исполнительных документов, подтверждающих качество выполненных строительно-монтажных работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления исполнительных документов, подтверждающих качество выполненных строительно-монтажных работ
ОПК-9.12 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки схемы операционного контроля качества
	<b>Знает</b> основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Инвестиционная деятельность в строительстве	<p><b><i>Жизненный цикл инвестиционного проекта</i></b>  Состав жизненного цикла инвестиционного процесса. Фазы проекта и последовательность реализации этапов. Участники инвестиционно-строительного проекта и их функции. Организационные формы взаимоотношений участников инвестиционно-строительного проекта. Жизненный цикл объекта. Этапы формирования бюджета проекта, Виды инвестиций в строительстве.</p> <p><b><i>Государственное регулирование градостроительной деятельности</i></b>  Система государственного регулирования в строительстве.  Техническое регулирование. Технические регламенты в соответствии с Федеральным Законом «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Задачи технического регулирования. Государственный строительный надзор. Задачи надзора в строительной отрасли. Структура государственного надзора. Риск-ориентированный подход. Особенности ведения государственного строительного надзора. Порядок проведения проверок объектов инспекторами государственного строительного надзора. Основной порядок приемки</p>

	<p>объектов государственным строительным надзором. Заключения о соответствии. Основные документы, требуемые для оформления.</p> <p>Разрешения на ввод объекта в эксплуатацию. Основные параметры, контролируемые в процессе проведения проверок инспекторами государственного строительного надзора.</p> <p>Государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий, государственная экологическая экспертиза проектной документации. Разрешение на строительство. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию. Сметное нормирование и ценообразование.</p> <p><b>Контроль и надзор за строительством зданий и сооружений.</b></p> <p>Технический контроль и надзор застройщика (технического заказчика): структура, функции, требования к исполнителю, состав контрольных операций, контролируемые параметры, методы контроля. Авторский надзор проектной организации: особенности ведения, отчетные документы, порядок согласования отступлений от проектной и рабочей документации. Государственный санитарный надзор. Государственный пожарный надзор. Административный надзор.</p> <p><b>Саморегулирование в строительстве</b></p> <p>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</p> <p>Понятие системы саморегулирования в строительстве. Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</p> <p>Органы управления саморегулируемых организаций. Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями.</p> <p>Получение свидетельства о допуске к работам. Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. Стандарты саморегулируемых организаций. Понятие стандарта саморегулируемой организации.</p> <p>Основные принципы противодействия коррупции в организациях.</p>
<p>Планирование строительного производства</p>	<p><b>Системы производственного планирования.</b></p> <p>Генеральное и стратегическое планирование. Разработка базовой стратегии строительной организации. Текущее и оперативное планирование.</p>
<p>Управление строительным производством</p>	<p><b>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.</b></p> <p>Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций.</p> <p>Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций.</p>

	<p><b>Принципы формирования структур управления.</b> Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации.</p> <p><b>Организационные структуры управления.</b> Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур.</p> <p><b>Организация труда рабочих.</b> Особенности организации труда рабочих.</p>
<p>Методы и формы организации строительства и производства работ</p>	<p><b>Организация поточного строительства.</b> Планирование строительства объектов. Организация поточного строительства объектов. Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. Формирование численного и квалификационного состава производственных бригад.</p> <p><b>Узловой метод возведения промышленный комплексов.</b> Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов.</p> <p><b>Комплектно-блочное строительство производств и установок.</b> Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок.</p> <p><b>Организационные формы мобильного строительства.</b> Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p> <p><b>Основы мобильного строительства.</b> Принципы мобильной строительной системы. Понятие мобильной строительной системы. Основные принципы мобильной строительной системы. Классификация элементов мобильной строительной системы. Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе. Классификация элементов мобильной строительной системы. Сфера деятельности мобильной системы. Структура сферы деятельности мобильной системы. Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы.</p>
<p>Материально-техническое обеспечение строительства</p>	<p><b>Материально-техническая база строительства.</b> Состав материально-технической базы; механизация строительства, виды материально-технических ресурсов.</p> <p><b>Организация снабжения и комплектации.</b> Формы организации материально-технического обеспечения.</p> <p><b>Организация производственно-комплектных баз.</b> Виды материально-технических ресурсов. Организация поставок материальных ресурсов.</p>
<p>Организация проектных работ и</p>	<p><b>Инженерные изыскания для подготовки</b></p>

<p>подготовка строительного производства</p>	<p><b>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.          Организационно-технологическая схема возведения здания (сооружения)          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.  <b>Состав организационных мероприятий.</b>          Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте.          Состав исходно-разрешительной документации.  <b>Подготовка, организация и проведение подрядных торгов.</b>          Виды и участники подрядных торгов. Состав тендерной документации. Условия и порядок проведения торгов. Утверждение результатов и заключение договоров.  <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>
<p>Организация работ основного периода строительства</p>	<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.  <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.</p>
<p>Моделирование организации строительного производства</p>	<p><b>Календарные планы.</b>          Виды календарных планов.          Порядок разработки и оценки календарных планов.          Построение и расчет линейных и сетевых графиков.          Корректировка сетевых графиков. Оптимизация</p>



	<p>календарных планов.  Графики потребности в трудовых, материальных и технических ресурсах: основные требования, методы расчета и оптимизации.  Графики движения рабочих кадров по объекту, движения основных строительных машин по объекту, поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования: основные требования, методы расчета и оптимизации.  Технико-экономические показатели объекта капитального строительства.  <b>Строительные генеральные планы.</b>  Виды строительных генеральных планов, основные требования, состав стройгенпланов. Ресурсное обеспечение стройплощадок. Выбор и размещение монтажных кранов, временных дорог, приобъектных складов. Обеспечение энергией и водой.</p>
<p>Организация производственного быта строителей</p>	<p><b>Расчет состава бытового городка.</b>  Выбор планировочных решений, требования пожарной безопасности, особенности проектирования в составе строительного генерального плана; примеры типовых решений.  <b>Инженерное обеспечение.</b>  Обеспечение строительного производства временными инженерными коммуникациями.  <b>Эксплуатация бытовых городков.</b>  Особенности эксплуатации бытовых помещений, программа действий при пожаре на строительной площадке.</p>
<p>Организация строительного производства при реконструкции зданий и сооружений</p>	<p><b>Виды и особенности реконструкции объектов.</b>  Виды реконструкции объектов. Особенности проведения реконструкции объектов. Дополнительные требования к решениям в составе организационно-технологической документации.  <b>Снос (демонтаж) зданий и сооружений.</b>  Способы сноса зданий и сооружений. Способы демонтажа зданий и сооружений. Основные организационно-технологические решения, дополнительные требования к решениям в составе организационно – технологической документации, техника безопасности, механизация.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

#### 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-1.7 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<b>Знает</b> порядок обработки прямых и косвенных измерений
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки результатов измерений
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> терминологию в области метрологии, технического регулирования и управления качеством в строительстве
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения материально-технических ресурсов для процессов (подпроцессов) в организации
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<b>Знает</b> порядок разработки и структуру стандарта организации

ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям в нормативно-правовых или нормативно-технических документах
ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	<b>Знает</b> цели, сферы применения технических регламентов на продукцию (процессы)
	<b>Знает</b> цели в области стандартизации и документы по стандартизации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых, нормативно-технических документов по контролю и оценке безопасности и качества продукции, процессов, работ
ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	<b>Знает</b> порядок входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения контроля и оценки качества строительных материалов, изделий, конструкций и строительно-монтажных работ (СМР) на основе стандартизированных методик.
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 (основного уровня)</b> выбора методов и средств измерений (испытаний)
ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки погрешности средств измерений и неопределенности измерений
ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> порядок идентификации и оценки качества продукции
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки и выполнения работ по подтверждению соответствия продукции
ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества или 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 документа по контролю качества и сертификации продукции
ОПК-7.7 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы	<b>Знает</b> требования к системе менеджмента качества
	<b>Знает</b> порядок разработки системы менеджмента качества в организации

менеджмента качества	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров
ОПК-7.8 Контроль функционирования системы менеджмента качества, требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора контрольных точек по процессу, продукту, удовлетворенности для постоянного мониторинга процесса

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p><b>Тема: Метрология</b></p> <p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины.</p> <p>Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений.</p> <p>Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений: прямые, косвенные измерения. Порядок расчета неопределенности измерений (по типу А и типу Б)</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</p>
Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b></p> <p>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</p> <p>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технический регламент России «О безопасности зданий и сооружений». Требования к зданиям и сооружениям. Применение и назначение специальных технических условий (СТУ). Технические регламенты Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС (ТР ТС).</p> <p>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>Виды документов по стандартизации в России. Этапы разработки и структура документов по стандартизации. Виды стандартов. Нормативные документы различного</p>

	<p>статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Евразийском экономическом Союзе.</p>
	<p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b>  Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p>
	<p><b>Тема: Основные положения подтверждения соответствия</b>  Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации в национальной системе сертификации России. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.</p>
	<p><b>Тема: Контроль качества в строительстве</b>  Основные понятия в области контроля точности  Виды и методы контроля точности в строительстве.  Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.28	Техническая эксплуатация зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Техническая эксплуатация зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области организации и планирования мероприятий, выполняемых в процессе эксплуатации уникальных зданий и сооружений, объектов повышенного уровня ответственности.

### 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 посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основную терминологию в области технической эксплуатации объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений об объекте и процессах его эксплуатации при составлении проекта документа (инструкции по эксплуатации)
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> основные задачи и правила технической эксплуатации объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасных условий функционирования профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования основных задач службы эксплуатации объекта профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к организации и планированию технической эксплуатации объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> состав основной эксплуатационной документации на объект профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов для решения задач технической эксплуатации объекта профессиональной деятельности
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере	<b>Знает</b> перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной деятельности	эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по эксплуатации объекта профессиональной деятельности
ОПК-3.9 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия условий работы строительной конструкции объекта профессиональной деятельности требованиям безопасности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления причин отказов и изменения эксплуатационных характеристик строительной конструкции объекта профессиональной деятельности
ОПК-3.11 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения срока службы строительного материала на основании обработки результатов испытаний (обследований) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения остаточного ресурса строительной конструкции объекта профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<b>Знает</b> основную информацию об опыте организации аварийно-технического обслуживания, текущего и капитального ремонта объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> основную информацию об опыте организации и регулировании деятельности эксплуатационного предприятия <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регулирующих деятельность в сфере технической эксплуатации объекта профессиональной деятельности для составления проекта документа (инструкции по эксплуатации)
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к обследованию объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления основных требований нормативных документов к организации и выполнению обследования объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.1 Составление перечня работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ по ремонту объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ по техническому обслуживанию объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.2 Составление плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства	<b>Знает</b> перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> особенности организации эксплуатационного контроля технического состояния объекта профессиональной деятельности <b>Знает</b> особенности организации осмотров объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий по контролю технического состояния объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	профессиональной деятельности
ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	<b>Знает</b> перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на объекте профессиональной деятельности <b>Знает</b> перечень основных мероприятий по контролю соблюдения требований безопасности на объекте профессиональной деятельности в процессе эксплуатации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня мероприятий по контролю соблюдения требований безопасности на объекте профессиональной деятельности в процессе эксплуатации
ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения работ по ремонту профильного объекта капитального строительства	<b>Знает</b> основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на объекте профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа восстановления работоспособного технического состояния объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.5 Контроль выполнения и обработка результатов мониторинга безопасности профильного объекта капитального строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления проекта документа (журнала, акта) по результатам мониторинга безопасности объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.6 Оценка технического состояния профильного объекта капитального строительства на основе данных мониторинга	<b>Знает</b> методы оценки технического состояния объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения категории технического состояния объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.7 Оценка соответствия профильного объекта капитального строительства требованиям нормативно-правовых (нормативно-технических) документов по безопасности	<b>Знает</b> основные нормативные требования по безопасности, предъявляемые к объекту профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия объекта профессиональной деятельности требованиям нормативных документов по безопасности

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Нормативные основы безопасной эксплуатации зданий и сооружений	<i>Нормативная база в области технической эксплуатации объектов повышенного уровня ответственности.</i> Особенности и взаимосвязь этапов проектирования, строительства и эксплуатации. Факторы, определяющие потребительские свойства объекта эксплуатации на различных этапах жизненного цикла. Приемка объекта капитального строительства в эксплуатацию. Градостроительный кодекс, СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов». Основная эксплуатационная документация. Эксплуатационный паспорт. Понятие технической эксплуатации как вида



	<p>профессиональной деятельности, цель и задачи, виды эксплуатационных мероприятий, основная терминология. Законодательная, нормативная и специальная база, регулирующая деятельность по технической эксплуатации сооружений повышенной ответственности. Градостроительный кодекс, ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации».</p> <p><i>Эксплуатационный контроль технического состояния сооружения повышенного уровня ответственности.</i></p> <p>Задачи эксплуатационного предприятия по обеспечению требований механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации. СТО НОСТРОЙ «Системы обеспечения комплексной безопасности высотных зданий и сооружений». Определение технического состояния сооружений в ходе эксплуатационного контроля. Цели определения технического состояния. Классификация категорий технического состояния согласно ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Факторы, учитываемые при определении категории технического состояния. Выбор методики определения категории технического состояния. Планирование и организация системы технических осмотров. Мониторинг безопасности сооружения. Техническая экспертиза.</p> <p><i>Контроль соблюдения норм безопасности при эксплуатации сооружения повышенного уровня ответственности.</i></p> <p>Задачи эксплуатационного предприятия по обеспечению требований пожарной безопасности. Декларация пожарной безопасности. Организационные и технические противопожарные эксплуатационные мероприятия. Задачи эксплуатационного предприятия по контролю соблюдения требований безопасности в сложных природных условиях и (или) техногенных воздействиях, а также требований безопасного уровня воздействий зданий и сооружений на окружающую среду в процессе использования по назначению и эксплуатации. Нормы промышленной безопасности. Декларация промышленной безопасности. Задачи эксплуатационного предприятия по соблюдению в процессе эксплуатации требований безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания, с учетом групп населения с ограниченными возможностями.</p> <p>Задачи эксплуатационного предприятия по обеспечению требований энергоэффективности. СП «Тепловая защита зданий». Энергетический паспорт сооружения.</p>
<p>Планирование и организация технической эксплуатации зданий и сооружений</p>	<p><i>Организация ремонтов сооружения повышенного уровня ответственности.</i></p> <p>Виды ремонтов, их влияние на эффективность функционирования сооружения. Состав работ текущего и капитального ремонтов. Порядок организации, условия приемки работ. Оценка результатов работ по ремонту сооружения.</p> <p><i>Эксплуатационная надежность как показатель качества</i></p>

*планирования эксплуатации сооружения повышенного уровня ответственности.*

Критерии качества технической эксплуатации. Эксплуатационная надежность как показатель качества эксплуатации. Закономерности распределения отказов в эксплуатационном периоде. Принципы определения показателей безотказности. Долговечность как свойство надежности. Понятие срока эффективной эксплуатации как показателя надежности. Характеристики, определяющие срок службы. Сведения о рекомендуемых сроках эксплуатации здания, его элементов в разделе проектной документации «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации здания». Выбор и обоснование методов планирования технической эксплуатации: планово-предупредительные мероприятия, эксплуатация на основе поиска и устранения неисправностей. Основные методы оценки остаточного ресурса. Ремонтпригодность как показатель эффективности проектного решения сооружения. Технологические, временные и экономические показатели ремонтпригодности. Направления повышения ремонтпригодности. Задачи эксплуатационного предприятия по обеспечению эксплуатационной надежности.

*Система технического обслуживания сооружения повышенного уровня ответственности.*

Состав работ, порядок организации и планирования технического обслуживания. Правила технической эксплуатации конструкций, систем, помещения сооружения. Взаимосвязь оперативности аварийно-технического обслуживания и безотказности. Современные информационные технологии в аварийно-техническом обслуживании.

*Экономическая эффективность эксплуатационных мероприятий.*

Структура расходов на обеспечение качества эксплуатации. Понятие приведенных эксплуатационных затрат. Влияние периодичности эксплуатационных мероприятий на безотказность сооружения и экономичность эксплуатации.

*Организационная структура предприятий в сфере эксплуатации сооружений повышенного уровня ответственности.*

Цели и задачи эксплуатационного предприятия. Виды организационных структур эксплуатационных предприятий. Принципиальные особенности организации работы эксплуатационного предприятия с учетом случайного характера потока отказов. Представление эксплуатационного предприятия как системы массового обслуживания. Методы оценки эффективности деятельности эксплуатационного предприятия.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.29	Экономика и управление строительством
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экономика и управление строительством» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и оценки экономических показателей и управлению основными фазами реализации проекта.

### 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 посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> концепцию национальной экономики, ее отраслевую структуру, систему макроэкономических пропорций и их сбалансированность, условия поступательного развития
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета статистических показателей для выявления направления развития национальной экономики и строительной отрасли
	<b>Знает</b> основные понятия, классификации, инструменты и категории отраслевой экономики (строительство)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений и процессов профессиональной деятельности посредством использования терминологии экономики отрасли (строительство)
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<b>Знает</b> формы деловой переписки и предоставления результатов деятельности для осуществления деловых коммуникаций в профессиональной сфере
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения современных средств коммуникации для осуществления, как непосредственного делового контакта, так и косвенного (дистанционного) контакта и деловой переписки применительно к ситуации взаимодействия
УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки	
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-	<b>Знает</b> цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида</p> <p>УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей</p> <p>УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели</p> <p>УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета экономико-статистических показателей функционирования предприятий отрасли, как результата влияния государственной социально-экономической политики, и оценки экономического положения индивида как субъекта политики</p>
	<p><b>Знает</b> способы осуществления личного финансового и экономического планирования</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки основных параметров личных финансовых планов, постановки целей и задач</p>
	<p><b>Знает</b> инструменты управления личными финансами</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки личного бюджета и оценки его эффективности</p>
	<p><b>Знает</b> сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций, и способы их снижения</p>
	<p><b>Знает</b> отраслевую структуру национальной экономики и макроэкономические показатели</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки уровня риска частных инвестиций и разработки способов их снижения</p>
<p>ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли</p> <p>УК-2.1 Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта</p>	<p><b>Знает</b> основные этапы и перечень необходимых действий, направленных на решение практических задач экономического характера</p>
	<p><b>Знает</b> основные характеристики задач, формулируемых на стадии разработки концепции проекта, этапы разработки концепции проекта и методы проведения предварительного анализа осуществимости проекта</p>
	<p><b>Знает</b> основные модели структуризации инвестиционно-строительного проекта для целей управления</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> последовательности проведения анализа осуществимости проекта и его результирующей экспертной оценки</p>
<p>ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки социально-экономической или экологической значимости проекта и расчета ожидаемых результатов его реализации</p>
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> декомпозиции этапов инвестиционного проекта и формулирования конкретных экономических заданий в ходе его реализации</p>
<p>ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> состав нормативно-правовых документов, регулирующих предпринимательскую деятельность в строительстве, виды стандартов в области управления проектами и их содержание</p>
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> самостоятельного поиска и выбора нормативно-правовых документов, регулирующих предпринимательскую деятельность в строительстве, нормативно-методических документов в области сметного нормирования, виды международных и национальных стандартов и руководств в области управления проектами</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<b>Знает</b> сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных
	<b>Знает</b> состав и содержание нормативной и распорядительной документации, особенности применения проектно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного поиска и выбора сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
УК-2.3 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> методики, позволяющие решать профессиональные задачи и выявлять проблемы экономики отрасли на основе использования нормативно-технической, законодательной и официальной статистической информации
	<b>Знает</b> методы и приёмы реализации проекта с учетом наличия ключевых ограничений и человеческих, материальных и финансовых ресурсов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и применения методик для решения задач профессиональной деятельности на основе использования данных нормативно-технической документации и знания проблем строительной отрасли
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и применения способов реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> виды, состав и структуру производственных и трудовых ресурсов отрасли
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и оценки текущего состояния ресурсов, их состава и структуры для решения задач своей профессиональной деятельности
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в ресурсах для реализации инвестиционно-строительного проекта
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	
ОПК-3.12 Оценка экономических условий функционирования предприятия	<b>Знает</b> систему статистических показателей и индикаторов, позволяющих оценивать экономические условия функционирования предприятий отрасли
	<b>Знает</b> методы проведения экономического анализа текущего состояния внешней среды на основе использования экономической информации отраслевых министерств и ведомств и данных официальной статистики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экономического анализа и оценки текущего состояния строительных и проектных организаций и отрасли в целом
ОПК-4.4 Выбор нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации	<b>Знает</b> официальные источники информации по сметному нормированию и ценообразованию в строительстве, состав и виды сметной документации <b>Имеет навыки</b> выбора актуальной нормативно-сметной документации для оформления проектной документации
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям  УК-2.4 Разработка плана и контроль реализации проекта	<b>Знает</b> цель, содержание и порядок проведения проектного анализа с целью разработки и оформления технико-экономического обоснования инвестиций в проект и составления распорядительного документа <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения проектного анализа с целью составления технико-экономического обоснования инвестиций в проект, определения начальной (максимальной) цены контракта и составления распорядительного документа <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки общей концепции и отдельных элементов плана реализации проекта
УК-2.5 Использование технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации (КК1)	<b>Знает</b> технологии информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации
ОПК-6.16 Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> официальные, действующие методики расчета стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства и ее составляющих <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления единичных расценок, локальных смет, объемов работ и расчета стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета стоимости проектных и строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности и ее отдельных элементов
ОПК-6.17 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> состав основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных экономических показателей проектных решений профильного объекта строительства
ОПК-9.6 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий	<b>Знает</b> формы проведения контроля, критерии оценки выполнения заданий персоналом команды проекта и методы принятия решений по результатам контрольных действий <b>Знает</b> состав и содержание международных и национальных стандартов оценки компетенции участников проектной деятельности
ОПК-9.7 Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность строительной организации	<b>Знает</b> источники и содержание правовых документов, регулирующих инвестиционную деятельность в строительстве <b>Знает</b> основные формы бухгалтерской, статистической и управленческой отчетности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Знает</b> источники информации и содержание международных и национальных стандартов, регулирующих процесс управления проектной деятельностью
ОПК-9.9 Оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для производственной деятельности производственного подразделения	<b>Знает</b> приемы и методы управленческого и проектного анализа <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения дерева решений и причинно-следственных диаграмм
ОПК-9.10 Контроль процесса выполнения производственным подразделением установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений  УК-2.4 Разработка плана и контроль реализации проекта	<b>Знает</b> цели и содержание контроля работ по проекту, сущность и способы проведения мониторинга выполняемых работ <b>Знает</b> методы корректирующих воздействий на процесс отклонения фактического состояния работ от плановых показателей по проекту <b>Знает</b> показатели оценки эффективности реализации проекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и документирования фактических данных; определения степени соответствия фактического выполнения запланированным показателям <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки текущего состояния работ и сравнения достигнутых результатов с плановыми показателями <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки эффективности реализации проекта; определения причины и путей воздействия на выявленные отклонения от выполнения плана; разработки плана действия по корректировке проекта
ОПК-9.11 Выбор нормативных правовых документов, регламентирующих мероприятия по противодействию коррупции, и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции	<b>Знает</b> нормативно-правовые документы, регламентирующие мероприятия по противодействию коррупции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных правовых документов, регламентирующих мероприятия по противодействию коррупции, и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции
ОПК-9.8 Составление плана производственно-хозяйственной деятельности производственного подразделения строительной организации  УК-1.5 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	<b>Знает</b> основные разделы и этапы плана производственно-хозяйственной деятельности производственного подразделения строительной организации <b>Знает</b> алгоритм плана действий по решению проблемной ситуации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Составление плана производственно-хозяйственной деятельности производственного подразделения строительной организации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и обоснованию плана действий по выходу из проблемной (рисковой) ситуации, сопутствующей реализации проекта

### Содержание дисциплины

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

<p>Экономика инвестиционно-строительной деятельности</p>	<p><b>Тема 1.1. Строительный комплекс в системе национальной экономики</b>          Концепция, структура и состав национальной экономики. Система макроэкономических показателей. Сбалансированность и устойчивое развитие. Понятие и виды потенциалов национальной экономики (экономический, демографический, инновационный). Переход к экономике знаний и государственная поддержка. Регионы в системе национального хозяйствования. Программы комплексного развития территорий. Национальная экономическая безопасность. Роль и значение строительной отрасли и инфраструктурных отраслей. Организационно-технологические и экономические особенности отрасли. Участники, этапы и организационные формы. Капитальные вложения в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Исполнительные органы выработки и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Понятие больших данных. Цифровые технологии в современной экономике. Национальная стратегия повышения финансовой грамотности.</p>
	<p><b>Тема 1.2. Стоимостная оценка строительной продукции</b>          Этапы ценообразования на строительную продукцию. Понятие информационной модели объекта капитального строительства. Алгоритм формирования общей стоимости строительства объекта. Понятие и структура сметной стоимости строительно-монтажных работ. Определение элементов сметной себестоимости строительно-монтажных работ. Строительные ресурсы и сметные цены. Понятие сметных нормативов. Состав и назначение сметной документации. Разработка сметной документации в соответствии с этапами проектных работ. Индексы изменения сметной стоимости. Законодательная и нормативная база ценообразования и сметного нормирования. Официальные информационные источники данных.</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. Автоматизация расчетов и виды сметных программ. Связь с информационной моделью объекта.</p>
	<p><b>Тема 1.4. Оценка целесообразности и эффективности инвестиционных 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. Международные и национальные методические</p>



	<p>рекомендации по оценке эффективности проектов. Виды инвестиционных проектов и принципы их оценки. Показатели оценки эффективности инвестиционного проекта. Учет проектных рисков. Оценка целесообразности и эффективности участия в проекте.</p>
	<p><b>Тема 1.5. Производственные ресурсы</b>  Понятие производственных ресурсов. Состав и структура основных фондов. Их планирование и учет. Формирование и назначение амортизационного фонда. Оценка эффективности использования основных фондов. Состав и структура оборотных средств, оценка эффективности использования</p>
	<p><b>Тема 1.6. Трудовые ресурсы</b>  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.</p>
	<p><b>Тема 1.7. Экономические результаты</b>  Понятие и состав показателей по экономическим результатам деятельности. Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности.</p>
<p>Основы планирования и управления</p>	<p><b>Тема 2.1. Производственно-экономическое планирование</b>  Принципы планирования. Формы и содержание производственно-экономического плана. Формирование производственной программы на планируемый период. Понятие производственной мощности. Планирование развития и использования производственной мощности. Система показателей экономической эффективности производства. Управленческий учет как информационная поддержка системы управления. Отраслевые и специализированные решения по автоматизации учета.</p> <p><b>Тема 2.2. Контроль, анализ и управленческие решения по выполнению плановых показателей</b>  Контрольные мероприятия по выполнению плана производственно-хозяйственной деятельности. Цель, задачи и формы технико-экономического анализа. Источники информации. Результирующая оценка степени выполнения принятых управленческих решений. Бюджетирование, контроль затрат и анализ отклонений.</p> <p><b>Тема 2.3. Проект как объект управления. Стандартизация и разработка концепции</b>  Сущность проектного управления. Цель и стратегия проекта. Проектный цикл. Структуризация проектов. Методы управления проектами. Организационные структуры управления. Участники проектов. Стандарты в области проектной деятельности. Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта. Предварительная проработка целей и задач проекта. Предварительный анализ осуществимости проекта. Изучение прогнозов.</p> <p><b>Тема 2.4. Разработка обоснования инвестиций в проект</b>  Ходатайство (Декларация) о намерениях. Примерный состав обоснования инвестиций в проект. Сущность проектного анализа. Оценка жизнеспособности и финансовой</p>

	<p>реализуемости проекта. Техничко-экономические исследования. Выбор площадки (земельный участок). Бизнес-план проекта, как способ достижения целей и технико-экономические показатели. Основные характеристики команды проекта. Организационные аспекты. Принципы формирования и эффективность. Принятие решений.</p> <p><b>Тема 2.5. Планирование выполнения работ по проекту и документирование</b>  Процессы планирования. Уровни планирования. Структура разбиение работ. Назначение ответственных лиц. Детальное планирование. Сетевое планирование. Сметное планирование. Связь сметного и сетевого планирования. Ресурсное планирование. Документирование.</p> <p><b>Тема 2.6. Управление основными параметрами проекта</b>  Взаимосвязь объёмов, продолжительности и стоимости. Основные принципы управления. Методы управления содержанием работ. Принципы эффективного управления временем. Формы контроля производительности труда. Методы контроля стоимости. Бюджетирование проекта. Отчетность по затратам.</p> <p><b>Тема 2.7. Административное завершение проекта внутри компании. Методы противодействия коррупции</b>  Получение исполнительной документации; проверка договорной базы, взаиморасчетов, гарантийных фондов; финансовый аудит и отчет по проекту; развитие результата проекта. Нормативно-правовые документы в сфере противодействия коррупции. Комиссия по служебным спорам и регулированию конфликта интересов. Коррупция при реализации приоритетных национальных проектов как угроза национальной безопасности.</p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.30	Проектная подготовка в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектная подготовка в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования зданий и сооружений, использования нормативных документов и федеральных законов, а также в области проведения экспертизы проектов.

### 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 посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к объектам промышленного и гражданского назначения. <b>Имеет навык (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского назначения.
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к деятельности в области архитектурно-строительного проектирования <b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации. <b>Знает</b> основные требования к исходной документации; <b>Знает</b> состав технического задания. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки комплектности исходных данных для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства.
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по разработке проектной документации <b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу. <b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений.
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и	<b>Знает</b> основные требования к составу экспертного заключения. <b>Знает</b> основные требования к содержанию экспертного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<p>заклучения.</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования объектов промышленного и гражданского строительства.</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов.</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> подготовки проекта заклучения по результатам экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства на соответствие требованиям нормативных документов.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Структура и базовые положения норм, определяющих порядок разработки проектной документации.	<p><i>Нормирование в строительстве. Базовые положения норм</i></p> <p>Структура и основные положения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».</p> <p>Структура и основные положения Градостроительного кодекса РФ.</p> <p>Структура и основные положения Федерального закона «О саморегулируемых организациях» в части, касающейся деятельности по проектированию и строительству зданий и сооружений.</p>
Состав и структура проектной документации.	<p><i>Нормирование в строительстве. Разработка проектной документации</i></p> <p>Структура и основные положения Постановления Правительства Российской Федерации «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».</p> <p>Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального Закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» - основные положения.</p> <p>Структура и основные положения Межгосударственного стандарта. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».</p>
Требования по проведению экспертизы проектной документации объектов строительства.	<p><i>Экспертиза проектной документации</i></p> <p>Структура и основные положения «ИНСТРУКЦИИ о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>цели экспертизы проектов;</li> <li>порядок проведения экспертизы;</li> <li>объем и порядок представления проектной документации;</li> </ul> <p>Заклучение по экспертизе объектов строительства.</p>
Требования к структуре и	<i>Техническое задание на проектирование</i>

<p>содержанию технических заданий на проектирование объектов строительства.</p>	<p>Структура и основные положения задания на проектирования объекта строительства.          Основание.          Сведения об участке и планировочных ограничениях.          Типы и этажность проектируемых зданий.          Типы квартир/помещений, их назначение, показатели.          Техничко-экономические показатели по объекту строительства.          Данные о пусковых комплексах. Сроки начала и окончания строительства.          Источник финансирования.          Категория ответственности объекта (зданий, сооружений) строительства.          Исходно-разрешительная документация.          Основные требования к проектным решениям.          Градостроительные решения.          Архитектурно-планировочные решения.          Конструктивные решения.          Технологические решения.          Инженерное оборудование объекта (здания).          Энергоэффективность.          Вариантность проектных решений.          Требования по научно-исследовательским работам.          Требования по мероприятиям гражданской обороны.          Требования к подготовке строительного паспорта объекта строительства.</p>
<p>Требования к структуре и содержанию технических заданий на проведение инженерных изысканий.</p>	<p><i>Техническое задание на проведение инженерных изысканий</i>          Структура и основные положения задания на выполнение инженерных изысканий для проектирования объекта строительства.          Общие сведения об объекте.          Характеристика проектируемого объекта (назначение, объемно-планировочные решения, заглубление фундаментов, предполагаемый тип фундаментов, планировочные отметки и т.п.).          Перечень нормативных документов и их частей, в соответствии с которыми необходимо выполнить инженерно-экологические изыскания.          Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерно-экологических изысканиях.          Состав работ при инженерно-экологических изысканиях.          Предварительная характеристика ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду.          Особые требования к изысканиям.</p>
<p>Требования к структуре и содержанию технических условий на применение материалов и конструкций для объектов строительства.</p>	<p><i>Технические условия на применение материалов и конструкций</i>          Структура и основные положения ГОСТ «Единая система конструкторской документации. Технические условия»:          Основные положения.          Правила построения и изложения технических условий.          Технические требования.          Требования безопасности.          Требования охраны окружающей среды.          Правила приемки.          Требования контроля.          Указания по эксплуатации, хранению, транспортированию</p>

	<p>и утилизации.          Гарантии изготовителя.          Порядок согласования и утверждения технических условий.</p>
<p>Технология подготовки и выпуска проектной документации</p>	<p><i>Технология подготовки и выпуска проектной документации</i>          Структура и основные положения ГОСТ «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».          Технология создания электронных моделей объекта строительства (ВМ-технология).          Графические комплексы по созданию чертежей проектной документации.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.31	Железобетонные конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Железобетонные конструкции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и конструирования железобетонных конструкций, а также практических навыков проектирования железобетонных 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)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные термины и определения, характеризующие конструктивные системы зданий и сооружений и их элементы из железобетонных конструкций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> описания основных сведений об конструктивных элементах из сборных и монолитных железобетонных конструкций в несущей системе зданий и сооружений
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> классификацию железобетонных конструкций, их преимущества и недостатки, области рационального применения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задачи по проектированию сборной (монолитной) железобетонной конструкции здания (сооружения)
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень и состав нормативно-технических и нормативно-правовых документов по проектированию конструкций из железобетона <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и анализа актуальных справочных и нормативно-технических документов для проектирования железобетонных конструкций
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> состав работ и необходимые качества материалов для использования при проектировании зданий и сооружений из железобетонных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня ресурсов и спецификаций материалов и изделий при проектировании железобетонных конструкций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.8 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	<p><b>Знает</b> конструктивные требования к габаритам несущих железобетонных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчетной оценки соответствия выбранных габаритов и типа железобетонных конструкций конструктивным требованиям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки преимуществ и недостатков железобетонной конструкции здания</p>
ОПК-3.9 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<p><b>Знает</b> возможные виды нагрузок, воздействий и их сочетаний на железобетонные конструкции зданий</p> <p><b>Знает</b> виды напряженного состояния железобетонных конструкций</p> <p><b>Знает</b> требования по учету особых нагрузок и воздействий при расчетах железобетонных конструкций зданий и сооружений по предельным состояниям первой и второй групп</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора нагрузок и воздействий на конструкцию здания (сооружения)</p>
ОПК-3.10 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<p><b>Знает</b> основные прочностные и деформативные характеристики бетона, армирующих материалов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора материалов для несущих конструкций многоэтажного каркаса из сборного и монолитного железобетона</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, необходимые для проектирования железобетонных конструкций зданий (сооружений)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения нормативно-технических документов для расчета и конструирования железобетонных конструкций здания (сооружения)</p>
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям из железобетонных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа соответствия железобетонной конструкции здания основным требованиям нормативно-технических документов</p>
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> интерпретации информации о конструктивном решении здания (или сооружения) из железобетонных конструкций результатам чтения проектной документации</p>
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<p><b>Знает</b> состав разделов проектной документации объектов капитального строительства, а также нормативные требования к содержанию и оформлению этих разделов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оформления проектной документации многоэтажного каркасного здания из монолитного и сборного железобетона</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	оформления проектной документации большепролетного одноэтажного здания из железобетонных конструкций
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p><b>Знает</b> перечень исходных данных для выбора принципиальных конструктивных решений здания (сооружения) из железобетона с целью обеспечения прочности, устойчивости</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа исходных данных (задание на проектирование, инженерные изыскания, чертежи с планами, разрезами и фасадами, технологические решения) для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) из железобетона</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 требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям многоэтажных гражданских и одноэтажных производственных зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора объёмно-планировочных и конструктивных решений многоэтажных зданий из сборного и монолитного железобетона</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора объёмно-планировочных и конструктивных решений большепролётного здания из сборного (монолитного) железобетона</p>
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<p><b>Знает</b> требования к проекту несущих железобетонных конструкций, в т.ч. узлов строительной конструкции здания</p> <p><b>Знает</b> методику расчета несущих железобетонных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проекта несущей железобетонной конструкции, в т.ч. узлов строительной конструкции здания</p>
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> требования к оформлению чертежей железобетонных конструкций зданий (сооружений)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления чертежей железобетонных конструкций с помощью систем автоматизированного проектирования</p>
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> возможные виды нагрузок, воздействий и их сочетаний, требования по учету особых нагрузок и воздействий при расчетах железобетонных конструкций зданий и сооружений по предельным состояниям первой и второй групп</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок и воздействий на несущие железобетонные конструкции здания (сооружения)</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<p><b>Знает</b> порядок построения расчетных моделей зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для расчета и проектирования несущих железобетонных конструкций</p>
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных	<b>Знает</b> основные методы расчета несущих систем из железобетонных конструкций и критерии оценки прочности, жесткости и устойчивости

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> испытания строительной конструкции из железобетона на восприятие внешних сил <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования программно-вычислительных комплексов для оценки прочности и жесткости железобетонных конструкций зданий
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> цели и задачи испытаний или обследования здания (сооружения), их строительных конструкций и материалов строительных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования исследования напряженно-деформированного состояния железобетонных строительных конструкций, физико-механических характеристик материалов строительных конструкций
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Знает</b> основные методики определения напряженно-деформированного состояния конструкций, физико-механических характеристик свойств материалов и дефектоскопии строительных конструкций здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики для определения параметров напряженно-деформированного состояния строительной конструкции и определения физико-механических характеристик материалов строительных конструкций
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Знает</b> перечень приборов и средств измерения параметров напряженно-деформированного состояния конструкций, физико-механических характеристик свойств материалов и дефектоскопии строительных конструкций здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приборов и средств измерения параметров напряженно-деформированного состояния конструкций, физико-механических характеристик свойств материалов и дефектоскопии строительных конструкций здания (сооружения)
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Знает</b> принципы построения математических моделей несущих систем из железобетонных конструкций с использованием современных средств автоматизированного проектирования <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> математического моделирования и оценки его результатов применительно железобетонным конструкциям с использованием современных средств автоматизированного проектирования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
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

	<p>деформации бетона. Деформации, вызванные усадкой бетона, изменением температуры. Силовые деформации бетона при кратковременном, длительном и многократно повторном нагружениях. 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 предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения в арматуре и способы ее натяжения. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров напрягаемой арматуры. Основные виды неметаллической арматуры и их механические характеристики.</p>
<p>Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям</p>	<p>Значение экспериментальных исследований в развитии теории железобетона. 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. Понятие об особом предельном состоянии.</p>
<p>Расчет бетонных и железобетонных элементов по предельным состояниям первой группы</p>	<p>Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Основные положения расчета по нормальным сечениям.</p> <p>Расчет по прочности нормальных сечений прямоугольных, тавровых (двутавровых) железобетонных элементов с одиночной и двойной арматурой.</p> <p>Основные механизмы разрушения и основные положения расчета конструкций по наклонным сечениям.</p> <p>Конструирование сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Учет продольного изгиба. Расчет по прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов. Учет косвенного армирования. Сжатые элементы с жесткой арматурой.</p> <p>Особенности конструирования растянутых элементов. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых железобетонных элементов.</p>
<p>Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы</p>	<p>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 трещин из условия сохранности арматуры и ограничения проницаемости железобетонных конструкций. Кривизна оси и жесткость</p>

	<p>изгибаемых и внецентренно сжатых элементов на участках без трещин и с трещинами в растянутой зоне. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. Определение прогибов элементов.</p>
<p>Железобетонные конструкции многоэтажных зданий</p>	<p>Классификация многоэтажных зданий по этажности, виду конструктивной системы и другое. Общие принципы компоновки и обеспечения пространственной устойчивости многоэтажных зданий. Конструктивные решения сборных балочных перекрытий. Расчет и конструирование плит и ригелей сборных перекрытий. Конструктивные решения и принципы расчёта и конструирования монолитных перекрытий. Вертикальные несущие конструкции многоэтажных зданий. Конструктивные решения сборных колонн рамного и связевого каркасов. Назначение формы и размеров поперечного сечения. Расчет и конструирование колонн. Стыки колонн. Особенности конструирования монолитных колонн. Железобетонные фундаменты многоэтажных зданий.</p>
<p>Одноэтажные производственные здания</p>	<p>Конструктивные схемы одноэтажных каркасных производственных зданий из сборного железобетона. Обеспечение пространственной жесткости несущей системы. Система связей. Состав каркаса: поперечные и продольные рамы, диск покрытия. Типы колонн одноэтажных производственных зданий. Статический расчет каркаса одноэтажных производственных зданий на постоянные и временные нагрузки, включая крановые. Учет пространственной работы каркаса при локальных нагрузках. Определение невыгодных комбинаций усилий. Расчет и конструирование сплошных и двухветвевых колонн. Конструктивные решения фундаментов под внецентренно нагруженные колонны. Расчет и конструирование. Железобетонные плиты покрытий одноэтажных производственных зданий. Принципы выбора типа стропильных конструкций для одноэтажных производственных зданий. Классификация железобетонных стропильных ферм. Особенности статического расчета и конструирования элементов и узлов ферм. Типы стропильных балок. Принципы расчета и конструирования. Особенности расчета двускатных стропильных балок. Типы стропильных арок. Принципы расчета и конструирования. Подкрановые балки одноэтажных производственных зданий.</p>
<p>Тонкостенные пространственные покрытия зданий</p>	<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.</p>

	<p>Принципы расчета и конструирования оболочек отрицательной гауссовой кривизны.</p> <p>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> <p>Покрытия с применением длинных и коротких цилиндрических оболочек. Приближенный расчет в продольном и поперечном направлениях. Особенности конструирования. Конструктивные решения сборных цилиндрических оболочек. Особенности расчета и конструирования бортовых элементов и опорных диафрагм. Конструктивные решения покрытий с висячими оболочками. Обеспечение пространственной жесткости покрытия. Принципы расчета и конструирования покрытия. Особенности расчета опорных конструкций.</p>
<p>Железобетонные конструкции инженерных сооружений</p>	<p>Назначение и области применения различных типов инженерных сооружений.</p> <p>Классификация резервуаров. Конструктивные решения цилиндрических и прямоугольных резервуаров, принципы расчета и конструирования. Использование предварительного напряжения. Особенности конструктивных решений сборных и монолитных резервуаров. Конструктивные решения покрытий резервуаров.</p> <p>Конструктивные решения, принципы расчёта и конструирования силосов и бункеров.</p> <p>Конструктивные решения сборных и монолитных подпорных стен. Статический расчет. Расчет на устойчивость положения. Расчет по прочности. Конструирование подпорных стен.</p> <p>Особенности проектирования железобетонных телевизионных башен, градирен, дымовых труб.</p>
<p>Железобетонные конструкции зданий и сооружений, эксплуатируемые в особых условиях</p>	<p>Принципы проектирования зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах. Сопротивление железобетонных конструкций динамическим воздействиям. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях высоких и низких температур. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях агрессивных сред.</p>
<p>Реконструкция зданий и сооружений</p>	<p>Методы реконструкции зданий и сооружений. Усиление железобетонных конструкций. Усиление железобетонных плит, балок, колонн, фундаментов посредством устройства наращиваний, обойм, рубашек. Усиление путем изменения статической схемы элемента с помощью дополнительных опор, затяжек, распорок.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.32	Металлические конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	11 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Металлические конструкции» является формирование компетенций в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> понятийное содержание терминов и определений несущих конструктивных элементов и их узловых соединений, используемых при расчете и проектировании зданий из металлических конструкций
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения терминов и определений для описания несущих конструктивных элементов и их узловых соединений, используемых при расчете и проектировании зданий из металлических конструкций
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> основные технические проблемы проектирования, изготовления и применения металлических конструкций в строительстве зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задач расчета и проектирования металлических конструкций зданий и сооружений
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> действующие нормативные документы, используемые при проектировании металлических конструкций
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, используемых при проектировании металлических конструкций
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере	<b>Знает</b> методику расчета и проектирования металлических конструкций

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> компоновки каркаса, сбора нагрузки, составления расчетных схем, выполнения расчетов по проектированию несущих конструктивных элементов зданий и сооружений из металлических конструкций, применения методики расчета и проектирования металлических конструкций
ОПК-3.8 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	<b>Знает</b> типы металлических конструкций, основные параметры конструкций, способы соединения элементов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа металлических конструкций, болтовых и сварных заводских и монтажных соединений элементов с учётом преимуществ и недостатков конструктивного решения металлического каркаса здания (сооружения)
ОПК-3.9 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий работы металлических конструкций и оценки взаимного влияния объектов строительства из металлических конструкций и окружающей среды
ОПК-3.10 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<b>Знает</b> физико-механические свойства материалов, применяемых для металлических конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора материалов для несущих металлических конструкций здания (сооружения)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации металлических конструкций зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации металлических конструкций здания
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемые к металлическим конструкциям зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к металлическим конструкциям зданий (сооружений)
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления информации о конструктивном решении здания из металлических конструкций по результатам чтения КМ чертежей
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Знает</b> требования нормативных документов по разработке и оформлению проектной документации в виде чертежей металлических конструкций здания в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения»

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и оформления проектной документации в виде чертежей металлических конструкций здания в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения», а также контроля ее соответствия нормативным требованиям
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 расчета и проектирования металлических конструкций зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для расчета и проектирования металлических конструкций здания
ОПК-6.3 Выбор типовых объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типового объемно-планировочного и конструктивного решения здания с несущими металлическими конструкциями в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Знает</b> основные принципы расчета и проектирования несущих конструктивных элементов металлических конструкций здания и узлов их сопряжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки узлов несущих конструктивных элементов металлических конструкций здания
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> выполнения графической части проектной документации в виде чертежей металлических конструкций здания в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения», в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные типы и сочетания нагрузок, действующих на здания и сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок для расчета и проектирования несущих металлических конструкций
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчетной схемы и определения условий работы при расчете и проектировании несущих металлических конструкций здания (сооружения)
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> понятия прочности, жесткости и устойчивости металлических конструкций зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчёта и оценки прочности, жесткости и устойчивости металлических конструкций здания (сооружения), в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> способы и методики выполнения исследований работы металлических конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей и задач, а также выбора способов и методик выполнения исследования работы металлических конструкций



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах для исследования работы металлических конструкций
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения исследования, обработки и документирования его результатов, представления и защиты проведенного исследования работы металлических конструкций
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения математической модели и оценки результатов математического моделирования металлических конструкций

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы металлических конструкций	<p>Введение. Область применения металлических конструкций. Достоинства и недостатки металлических конструкций.</p> <p>Сталь. Структура и химический состав стали. Алюминиевые сплавы, как материал металлических строительных конструкций.</p> <p>Старение стали. Работа стали при переменных нагрузках. Наклёп. Влияние температуры на свойства металла. Виды разрушения. Проблема хрупкого разрушения. Ударная вязкость. Виды напряжений в металлических конструкциях. Работа стали при сложном напряжённом состоянии. Методы расчёта металлических конструкций. Предельные состояния. Нагрузки. Нормативные и расчётные сопротивления. Болтовые соединения. Виды болтов. Обычные болты. Работа и расчёт соединений на обычных болтах. Высокопрочные болты. Работа и расчёт соединений на высокопрочных болтах.</p>
Сварка металлических конструкций	<p>Виды сварки. Влияние сварки на металл. Виды сварных швов и сварных соединений. Работа и расчёт угловых сварных швов.</p> <p>Расчёт угловых швов при действии изгибающего момента. Работа и расчёт стыковых швов. Конструктивные требования к сварным соединениям.</p>
Элементы металлических конструкций	<p>Расчёт на прочность центрально сжатых или растянутых элементов. Работа и расчёт изгибаемых элементов в упругой стадии.</p> <p>Работа и расчёт изгибаемых элементов в упруго-пластической стадии. Местные напряжения. Изгиб балки в двух плоскостях.</p> <p>Расчёт на прочность при изгибе в двух плоскостях и действии продольной силы. Потеря общей устойчивости балки. Работа тонкостенных элементов при чистом кручении</p> <p>Работа тонкостенных стержней открытого профиля при стеснённом кручении.</p> <p>Местная устойчивость полки и стенки изгибаемых элементов.</p>

	<p>Балки и балочные конструкции. Типы сечений балок. Настилы. Проектирование балок. Узлы опирания балок на балки и колонны.</p> <p>Работа и расчёт центрально сжатых стержней сплошного сечения.</p> <p>Работа и расчёт центрально сжатых сквозных стержней. Центрально сжатые колонны. Базы и оголовки центрально сжатых колонн.</p>
<p>Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий</p>	<p>Работа и расчёт внецентренно сжатых стержней.</p> <p>Местная устойчивость полки и стенки центрально и внецентренно сжатых элементов.</p> <p>Каркасы одноэтажных производственных зданий. Компонировка каркаса. Постоянная, снеговая и ветровая нагрузки, действующие на каркас. Крановые нагрузки от мостовых кранов, действующие на каркас. Статический расчёт каркаса производственного здания.</p> <p>Пространственная работа каркаса. Связи каркаса.</p> <p>Колонны производственных зданий. Расчётные длины колонн производственных зданий.</p> <p>Конструктивные решения колонн производственных зданий со сплошным сечением и решётчатые колонны составного сечения.</p> <p>Фермы. Общая характеристика. Системы ферм. Очертания ферм. Системы решётки. Расчёт и проектирование ферм.</p> <p>Подкрановые конструкции. Нагрузки. Определение усилий.</p> <p>Подбор сечения подкрановых балок.</p> <p>Проверка несущей способности и жёсткости подкрановых балок.</p>
<p><b>Металлические конструкции покрытий в зданиях и сооружениях больших пролетов</b></p>	<p>Область применения большепролётных зданий и сооружений. Особенности большепролётных покрытий.</p> <p>Классификация большепролётных покрытий. Балочные, рамные и арочные конструкции. Пространственные конструкций: достоинства и недостатки. Структурные конструкции. Купола. Особенности их конструирования и расчета.</p> <p>Висячие конструкции: особенности работы и конструкции.</p> <p>Вантовые покрытия. Мембранные покрытия.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.33	Геодезический контроль возведения и монтажа конструкций
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Геодезический контроль возведения и монтажа конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области геодезического контроля возведения и монтажа конструкций.

### 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 посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> принципы разработки градостроительных и объёмно-планировочных решений, правила оформления рабочей документации по градостроительным разделам проекта. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оформлению презентации и сопровождения градостроительной проектной документации на этапах согласований, по использованию методов моделирования при разработке градостроительных и объёмно-планировочных решений, по использованию приёмов оформления и представлению проектных решений на всех стадиях градостроительного проектирования.
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> способы и методики решения задач в области строительства уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по постановке и решению задач в области строительства уникальных зданий и сооружений на основе знания проблем отрасли.
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> геодезические допуски к основным типам объектов капитального строительства, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору действующей нормативно-правовой, нормативно-технической или нормативно-методической документации, регламентирующую профессиональную

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	деятельность.
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень всех работ и необходимых ресурсов для разработки и обоснования выбора варианта для решения научно-технических задач в области строительства уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по разработке и обоснованию решения научно-технической задачи в области строительства уникальных зданий и сооружений.
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по доведению до работников правил охраны труда при производстве инженерных изысканий, обеспечению условия безопасного проведения работ, осуществлению контроля их соблюдения.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Геодезическое обеспечение монтажных работ	Общие принципы. Требования к точности. Технологические схемы исполнительных съемок.
Выверка конструкций и оборудования в плане	Способы выверки. Струнно-оптический метод. Дифракционный способ. Передача дирекционного угла на коротких расстояниях автоколлимационным способом.
Выверка конструкций и оборудования по высоте и вертикали	Способ геометрического нивелирования коротким лучом. Способ гидростатического нивелирования. Способ микронивелирования. Выверка конструкций и сооружений по вертикали.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.34	Основы российской государственности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

### 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-5.7. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	<b>Знает</b> фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием российского государства и российской цивилизации. <b>Имеет навык (начального уровня)</b> толерантного восприятия социальных и культурных различий в учебном коллективе
УК-5.8. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных и этнических групп.	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> поиска и использования информации об особенностях, ценностных принципах и ориентирах различных социальных групп для саморазвития и взаимодействия с другими людьми.
УК-5.9. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.	<b>Знает</b> особенности формирования российской государственности и российской цивилизации. <b>Знает</b> особенности современной политической организации российского общества. <b>Знает</b> принципы разделения властей и особенности организации власти в РФ. <b>Знает</b> основные этапы исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.

	<p><b>Знает</b> мировоззренческие принципы российской цивилизации.</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> определения форм взаимоотношений с другими людьми на основе уважительного отношения к социокультурным ценностям и нормам других этнических и социальных групп.</p>
<p>УК-5.10. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>	<p><b>Знает</b> особенности, фундаментальные ценностные принципы и перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.</p> <p><b>Знает</b> этические и мировоззренческие доктрины российских мыслителей, отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер.</p> <p><b>Знает</b> о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент.</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> аргументированного обсуждения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Что такое Россия	<p><b>Особенности формирования российской государственности.</b> Основные этапы становления российской государственности. Географические, природно-климатические, этнокультурные факторы. Адаптивное преодоление и решение проблем.</p> <p><b>Развитие России в контексте мировой истории.</b> Исторические контексты: события, ключевые испытания и победы, повлиявшие на формирование российской государственности. Место и роль России в мировом сообществе: взаимодействие и соперничество. Геополитическая ситуация.</p> <p><b>Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои.</b> Население, культура, религии и языки современной России. Культурные особенности и традиции различных социальных групп. Межкультурное взаимодействие, основные формы.</p> <p>Российские регионы. Страна в её пространственном, человеческом, экономическом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.</p>
Российское государство-	<b>Цивилизационный подход: возможности и</b>

<p>цивилизация</p>	<p><b>ограничения.</b>  Цивилизация и культура. Цивилизационный подход как методология исследования социальной реальности. Различие формационного и цивилизационного подхода. Плюсы и минусы цивилизационного подхода к изучению истории. Идеология евразийства. Столкновение цивилизаций.</p> <p><b>Осмысление России как цивилизации.</b>  Россия как государство-цивилизация. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации, многонациональный, многоконфессиональный, солидарный характер. Соотношение «национального государства», «государства-нации» и «государства-цивилизации». Основные черты «государства-цивилизации».</p> <p><b>Российская цивилизация в академическом дискурсе.</b> Историко-политические основания российской цивилизации: консерватизм, коммунитаризм, солидаризм и космизм. Этические и мировоззренческие доктрины российских мыслителей.</p>
<p>Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации</p>	<p><b>Мировоззрение и идентичность.</b> Мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии. Культурный код. Понятие идентичности. Виды идентичности. Национальная и цивилизационная идентичность. Общая историческая память.</p> <p><b>Мировоззренческие принципы российской цивилизации.</b>  Константы русского сознания: единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие, их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. Возможные конфликтные ситуации и их разрешение в поликультурном обществе и коллективе.</p> <p><b>Пятиэлементная «системная модель мировоззрения».</b>  Пентабазис: человек, семья, общество, государство, страна и репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).</p> <p>Российское мировоззрение сквозь призму социологических данных, ценностный ракурс. Ценностные ориентиры российского цивилизационного развития: стабильность, миссия, ответственность и справедливость. Ценностные ориентиры личности: гражданская позиция.</p>
<p>Политическое устройство России</p>	<p><b>Политическая организация общества.</b>  Политические системы и политические режимы. Государственные и общественные институты, их становление и трансформация. Многонациональность и государственный суверенитет. Социальное</p>

	<p>государство. Гражданское общество.</p> <p><b>Конституционные принципы и разделение властей.</b>  Понятие власти. Принципы разделения властей.  Организация власти в РФ. Законодательная и исполнительная власть. Институт президентства.  Институт парламентаризма. Судебная власть.</p> <p><b>Политические партии. Народное представительство.</b>  Партия как общественно-политическая организация.  Многopартийные системы.  Политическая элита, политическое лидерство, политический класс России.  Общественно-политические организации и движения.</p> <p><b>Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы</b>  Стратегическое планирование и приоритеты долгосрочного развития страны. Государственные и национальные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера).</p>
<p>Вызовы будущего и развитие страны</p>	<p><b>Актуальные вызовы и проблемы развития России</b>  Глобальные тренды и особенности мирового развития.  Техногенные риски, экологические и климатические вызовы, экономические шоки. Мировые политические вызовы. Геополитические вызовы.</p> <p><b>Стратегии национальной безопасности.</b>  Основные направления обеспечения безопасности России. Способы реагирования и программы противодействия.</p> <p><b>Сценарии развития российской цивилизации</b>  Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	328 ч.	

### 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, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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
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

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической 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 выражу, эстафетному бегу. <b>ОФП, СФП, ППФП</b> включает в себя разнообразные

	<p>комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей).</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p><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>Специализация (избранный вид спорта)</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.</p> <p>Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Основы военной подготовки
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	108 часов	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения модуля «Основы военной подготовки» является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

#### 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> - общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; -
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>знает:</b> - правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;
УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	<b>знает:</b> - тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; - назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> - чтения топографических карт различной номенклатуры; - ориентирования на местности по карте и без карты - выполнения мероприятий радиационной, химической и биологической защиты - применения индивидуальных средств РХБ защиты
УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему	<b>знает:</b> - основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; <b>Имеет навыки (начального уровня):</b>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах</li> </ul>
<p>УК-8.5. Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта</p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;</li> <li>- основные положения Военной доктрины РФ;</li> <li>- правовое положение и порядок прохождения военной службы;</li> </ul> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки международных военно-политических и внутренних событий и фактов с позиции патриота своего Отечества;</li> <li>- применения положений нормативно-правовых актов;</li> <li>- работы с нормативно-правовыми документами.</li> </ul>
<p>УК-8.6. Применение положений общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управление строями, применение штатного стрелкового оружия, ведение общевойскового боя в составе подразделения</p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения общевоинских уставов ВС РФ;</li> <li>- организацию внутреннего порядка в подразделении;</li> <li>- основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия;</li> <li>- устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат;</li> <li>- предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;</li> <li>- основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя</li> </ul> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения и выполнения положений общевоинских уставов ВС РФ;</li> <li>- осуществления разборки и сборки автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовки к боевому применению ручных гранат;</li> <li>- оборудования позиций для стрельбы из стрелкового оружия</li> <li>- строевых приемов на месте и в движении;</li> <li>- управления строями взвода;</li> <li>- стрельбы из стрелкового оружия;</li> <li>- подготовки к ведению общевойскового боя</li> </ul>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><i>Общевоинские уставы ВС РФ</i></p>	<p><b>Тема 1.</b> Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Структура, требования и основное содержание</p>

	<p>общевоинских уставов. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих. <b>Тема 2.</b> Внутренний порядок и суточный наряд. Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда. <b>Тема 3.</b> Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового.</p>
<p><i>Основы тактики общевойсковых подразделений</i></p>	<p><b>Тема 7.</b> Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. <b>Тема 8.</b> Основы общевойскового боя. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы. <b>Тема 9. Основы инженерного обеспечения.</b> Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики. Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища. <b>Тема 10.</b> Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии</p>
<p><i>Радиационная, химическая и биологическая защита</i></p>	<p><b>Тема 12.</b> Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их</p>

	<p>назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.</p>
<p><i>Основы медицинского обеспечения</i></p>	<p><b>Тема 14.</b> Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.</p> <p>Медицинское обеспечение – как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.</p>
<p><i>Военная топография</i></p>	<p><b>Тема 15.</b> Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.</p> <p>Местность как элемент боевой обстановки. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.</p>
<p><i>Военно-политическая подготовка</i></p>	<p><b>Тема 17.</b> Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.</p> <p>Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.</p> <p>Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.</p>
<p><i>Правовая подготовка</i></p>	<p><b>Тема 18.</b> Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.</p> <p>Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы архитектурно-строительного проектирования 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 посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> понятийное содержание терминов и определений, используемых в архитектурно-строительном проектировании <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий различного функционального назначения посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<b>Знает</b> основные информационные ресурсы, содержащие научно-техническую информацию по проектированию и строительству зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задач и выбора способов их решения в области архитектурно-строительного проектирования
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и обоснования выбора варианта решения конкретной задачи архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.7 Выбор конструктивной и планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранных схем	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки преимуществ и недостатков выбранного планировочного и конструктивного решения проектируемого здания
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические и инженерно-технические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, составления нормативных и распорядительных документов по архитектурно-строительному проектированию зданий
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, 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, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления информации об объемно-планировочном и конструктивном решении здания по результатам чтения архитектурно-строительных чертежей
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль её соответствия нормативным требованиям	<b>Знает</b> нормативные требования по разработке и оформлению проектной документации в виде архитектурно-строительных чертежей зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и оформления архитектурно-строительных чертежей зданий
ОПК-5.9 Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора архитектурно-строительных решений зданий и сооружений с учетом соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения
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) и инженерных систем жизнеобеспечения <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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования зданий и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> состав основных исходных данных для проектирования зданий и их основных инженерных систем и строительных конструкций <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 объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Архитектура зданий	<b>Общие сведения об архитектуре и зданиях.</b> Термины и определения. Части зданий и их конструктивные элементы. Классификация зданий. Требования, предъявляемые к зданиям различного функционального назначения. <b>Модульная система, типизация, унификация и стандартизация в строительстве.</b> Типизация, унификация и стандартизация. Основные положения модульной системы в строительстве. <b>Основы архитектурно-строительного проектирования зданий.</b> Функциональные, архитектурно-композиционные и физико-технические основы проектирования зданий. Методика архитектурно-строительного проектирования. Нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические и инженерно-технические решения объектов капитального строительства.
Теоретические основы проектирования внутренней среды зданий	<b>Общие сведения о климате.</b> Климат в практике строительства и проектирования. Влияние климата на объемно-планировочные и конструктивные решения зданий. Параметры климата, виды климата и его основные факторы – температура, влажность, ветер, солнечная радиация и т.д. <b>Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.</b> Технический расчет ограждающих конструкций по зимним и по летним условиям эксплуатации. Влажность воздуха и материалов. Абсолютная и относительная влажность. Конденсация влаги, «точка росы». Воздухопроницаемость ограждений. Влияние влажности материала на теплотехнические свойства ограждающих конструкций. <b>Основные сведения о строительной светотехнике.</b> Нормирование освещенности. Системы естественного и

	<p>искусственного освещения помещений и зданий. Световой климат местности. Основные светотехнические законы: Графики А.М. Данилюка и правила их использования. Принципы расчета К.Е.О. при боковом, верхнем и комбинированном освещении. Построение графиков К.Е.О.</p> <p><b>Основные сведения о строительной акустике и защите от шума.</b></p> <p>Природа звука, его распространение в различных средах. Основные понятия и величины в строительной акустике. Прохождение звука через ограждающие конструкции. Воздушный и ударный шум, защита от них помещений. Акустически-однородные и акустически-неоднородные ограждающие конструкции. Защита зданий от городских (транспортных) шумов. Борьба с транспортным шумом градостроительными и архитектурно-конструктивными мерами.</p>
<p>Архитектурно-строительное проектирование гражданских и промышленных зданий</p>	<p><b>Основы проектирования жилых зданий. Объемно-планировочные и архитектурно-композиционные решения</b> Классификация жилых зданий. Квартира и ее состав. Нормы планировочных элементов жилых зданий. Особенности планировочных и архитектурно-композиционных решений жилых зданий: малоэтажных, в том числе усадебного типа; многоэтажных многоквартирных, в том числе высотных.</p> <p><b>Основы проектирования общественных зданий</b></p> <p><b>Объемно-планировочные и архитектурно-композиционные решения.</b> Классификация и требования к общественным зданиям. Нормы проектирования общественных зданий. Функциональные и физико-технические основы проектирования общественных зданий. Планировочные решения основных, вспомогательных, обслуживающих и коммуникационных помещений общественных зданий.</p> <p><b>Основы проектирования зданий промышленных предприятий. Объемно-планировочные решения производственных зданий.</b> Особенности индустриального промышленного строительства. Типизация, унификация и стандартизация в промышленном строительстве (УТС, УТП). Классификация и требования к промышленным зданиям. Общие принципы проектирования производственных зданий.</p>
<p>Конструкции гражданских и промышленных зданий</p>	<p><b>Конструктивные системы и элементы гражданских зданий.</b> Основания и фундаменты. Конструкции перекрытий и полов.</p> <p><b>Наружные вертикальные ограждающие конструкции.</b> Наружные стены. Окна. Витражи. Навесные фасадные системы.</p> <p><b>Ограждающие конструкции покрытий.</b> Конструкции малоуклонных и скатных покрытий. Чердачные и совмещенные покрытия. Эксплуатируемые покрытия. Конструктивные решения кровли. Водоотвод с покрытий. Конструкции фонарей верхнего света.</p> <p><b>Лестницы. Лифты. Перегородки. Балконы, лоджии, эркеры.</b> Общие сведения. Конструктивные решения.</p> <p><b>Конструктивные системы и элементы промышленных зданий.</b> Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости. Несущие и ограждающие конструкции</p>

	одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий. Основные монтажные узлы и детали.
Генеральные планы предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов	<b>Основы проектирования генеральных планов объектов капитального строительства.</b> Проект планировки территории. Планировочная организация земельных участков жилищно-гражданских объектов и промышленных предприятий. Схема планировочной организации земельного участка как раздел проектной документации для объекта капитального строительства.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Средства механизации для возведения высотных и большепролетных зданий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Средства механизации для возведения высотных и большепролетных зданий» является формирование компетенций обучающегося в области строительства высотных и большепролетных 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)
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> критерии выбора рациональных режимов работы строительных машин <b>Знает</b> технико-эксплуатационные характеристики основных видов строительных машин <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по принципам определения грузовысотных характеристик кранов
ПК-5.3 Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства	<b>Знает</b> задачи, объекты, системы строительной техники (СТ), основные направления производственной деятельности. <b>Знает</b> основные термины и определения применительно к процессам и средствам механизации строительства <b>Знает</b> общие требования к строительным машинам и их классификацию, основные тенденции развития – автоматизация, переход к роботизированному исполнению <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления принципиальных схем рабочего оборудования маши
ПК-5.5 Разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ	<b>Знает</b> принципы формирования комплектов строительных машин и методы реализации с помощью MathCad. <b>Знает</b> принципы построения структурно-функциональных схем систем управления строительной техникой <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения рациональных комплектов машин из критерия максимального значения времени цикла системы
ПК-5.6 Разработка технологической карты на производство строительно-монтажных работ при возведении высотного и/или	<b>Знает</b> состав и виды рабочего оборудования, рабочие органы (инструмент), реализуемые ими операции и выполняемые работы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оптимальных параметров из критерия минимума удельных приведенных затрат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
большепролетного здания (сооружения)	
ПК-5.7 Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ	<p><b>Знает</b> основные виды рабочих процессов, реализуемых строительными машинами: копание, бурение, погружение свай, уплотнение грунта и бетонных смесей, их математические модели и методы их решения с использованием системы MathCAD,</p> <p><b>Знает</b> методы сбора и систематизации информации о средствах механизации СТ и объектах обработки с применением информационных технологий – BigData, Excel, Всемирная энциклопедия оборудования. Справочные базы по механике грунтов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по применению параметров процесса копания для определения усилия копания и технической производительности машин для земляных работ</p>
ПК-5.10 Выбор вариантов строительных машин и механизмов по технико-экономическим характеристикам	<p><b>Знает</b> основные критерии эффективности, используемые при формировании рациональных комплектов машин «кран-бетоновозы» и оптимальных параметров комплекта «одноковшовый экскаватор-автосамосвал»</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по порядку формирования критериального выражения через главные параметры строительных машин для комплекта «одноковшовый экскаватор-автосамосвал»</p>
ПК-5.11 Составление сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах	<p><b>Знает</b> подбор характеристик строительной техники из электронной базы справочных данных по полученным результатам расчета.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора машин из справочной литературы по расчётным значениям их параметров</p>
ПК-5.12 Составление плана и контроль распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ	<p><b>Знает</b> виды затратных составляющих удельных приведенных затрат отдельных комплектов машин</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчёта технической и эксплуатационной производительности машин цикличного и непрерывного действия</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Строительная техника в современном строительном производстве	<p>Понятие строительных машин (СМ). Основные виды конструктивного исполнения: машины, агрегаты, робототехнические системы.</p> <p>Основные требования и принципы создания. Классификация и индексация. Характеристики и показатели технического уровня и качества. Комплексы СМ. Показатели эффективности и принципы выбора. Рабочий процесс и его характеристики: производительность, себестоимость единицы продукции, энергоёмкость и др. Понятие об эффективности рабочих процессах и методах их достижения.</p>
Основы устройства и расчетов строительных машин	<p>Понятие машины и механизма. Структура и виды простейших механизмов. Элементы прикладной механики и</p>

	<p>принципы управления. Структурно-функциональное поузловое устройство СМ ( рамных конструкций, ходовой части, рабочего оборудования). Привод СМ, его состав. Разновидности силовых установок и их характеристики. Принципиальные схемы его цепей: силовой и управления. Основы выбора сменного рабочего оборудования. Технические средства автоматики. Их состав и характеристики. Основы расчетов силовых и управляемых цепей. Теоретические основы формирования комплексов СМ. Основы выбора системы автоматики.</p>
<p>Транспортные, транспортирующие и погрузочно-разгрузочные машины</p>	<p>Транспортные машины: автомобильный транспорт общего и специального назначения, тракторы и тягачи, устройство основы тягового расчета, производительности. Погрузочно-разгрузочные и погрузочно-транспортные машины: устройство рабочего оборудования, характеристики, особенности рабочих процессов и оценки производительности, особенности устройства погрузочных машин непрерывного действия, подход к оценке производительности. Машины непрерывного транспорта: состав и общая характеристика, конвейеры непрерывного и вибрационного действия, оценка производительности и критерии выбора, пневмотранспортные установки: принцип действия, виды транспортируемых материалов и режимов транспортирования, системы автоматизации машин непрерывного транспорта и погрузочно-разгрузочных машин.</p>
<p>Грузоподъемные машины и оборудование</p>	<p>Состав. Общая характеристика грузоподъемных машин. Режимы нагружения. Домкраты и гидростойки. Устройство основных типов, характеристики. Лебедки. Классификация, устройство основных типов лебедок, их характеристики Основы расчета лебедок, грузоподъемных лебедок. Подъемники. Классификация, устройство основных типов подъемников. Краны. Классификация и характеристики. Стреловые краны общего назначения (мачтово-стреловые, башенные, самоходные стреловые) и их устройство. Основные виды рабочего оборудования и их грузовысотные характеристики. Грузозахватные устройства. Техничко-эксплуатационные расчеты устойчивости и производительности. Стреловые краны специального назначения: портально-стреловые, береговые и плавучие, башенные и самоподъемные. Особенности устройства рабочего оборудования и грузовысотных характеристик. Пролетные краны. Классификация (козловые, каблельные), особенности грузовысотных характеристик. Системы автоматизации строительно-монтажных кранов.</p>
<p>Машины для земляных работ</p>	<p>Способы разработки грунтов. Характеристики грунтов и их классификация по трудности разработки. Землеройные и землеройно-транспортные машины. Рабочие процессы резания и копания. Методы их оценки. Устройство рабочих органов и их характеристики. Рациональные схемы разработки массива при копании. Экскаваторы. Классификация, устройство основных видов</p>

	<p>рабочего оборудования, характеристики. Устройство и принцип действия базовых моделей одноковшового гидравлического экскаватора и экскаватора непрерывного действия продольного и поперечного копания. Рабочие процессы и оценка производительности. Землеройно-транспортные машины. Особенности рабочих органов и рабочего оборудования. Виды и характеристики базовых тракторов, тягачей, самоходных шасси. Бульдозеры, скреперы, автогрейдеры. Их назначение и разновидности, области рационального применения. Тяговые расчеты и оценка производительности. Системы автоматизации землеройных и землеройно-транспортных машин.</p> <p>Машины и оборудования для поверхностного уплотнения грунтов. Общая характеристика катков, виброплит, вибротромбовок и ударных трамбовок. Вибрационные катки. Их устройство особенности приводы, рабочих процесс и режимы уплотнения. Оценка производительности. Системы автоматизации грунтоуплотняющих машин.</p>
<p>Машины и оборудование буровых работ, устройство свайных оснований, бестраншейной проходке и прокладке коммуникаций</p>	<p>Преимущества бестраншейных способов разработки и особенности их реализации. Критерии трудности разработки грунтов и пород. Обзор основных видов используемых машин и оборудования.</p> <p>Бурильные машины. Принципы действия вращательного, ударного и комбинированного бурения. Рабочие органы традиционного и активного действия. Основные разновидности исполнения бурильных машин: шахтные, бурильные установки, установки для устройства буронабивных свай, буровые станки и агрегаты, ручные перфораторы и области их применения. Их устройство и режимы работы. Подход к оценке производительности. Машины и комплексы бестраншейной проходки и прокладки коммуникаций на базе пробойников и раскатчиков грунта.</p> <p>Копры и свайные погрузатели. Копры и копровое оборудование: устройство, классификация и технологические возможности. Погрузатели статического и динамического действия. Принципиальное устройство кабестанов, молотов (дизельных, гидравлических, механических), вибропогрузателей. Подбор и оценка производительности сваебойного оборудования. Виды решаемых задач и системы автоматизации.</p>
<p>Машины и оборудование для бетонных, строительно-отделочных работ</p>	<p>Оборудования для подготовки инертных материалов. Дробилки, грохоты: их виды. Гравиемойки-сортировки. Оборудование для приготовления бетонной смеси и растворов: смесители, автоматизированные бетоно- и растворосмесительные заводы и установки. Машины для транспортировки бетонных смесей и растворов. Бетоно- и растворонасосы, пневмотранспортные установки. Штукатурные и малярные агрегаты, современные робототехнические системы.</p> <p>Машины и оборудования для укладки и уплотнения бетонных смесей. Бетоноукладчики ленточного и насосного типов. Вибровозбудители поверхностные и глубинные. Их характеристики. Оценка радиуса действия и производительности.</p>
<p>Ручные машины</p>	<p>Особенности конструктивного исполнения,</p>



(механизированный инструмент)	классификация и индексация. Управляемый привод и системы автоматики. Ручные машины (РМ) для образования отверстий в материалах. РМ для разрушения покрытий, уплотнения грунта и бетонных смесей. РМ для крепления изделий и сборки изделий. РМ для резки, строгания и распиловки материалов. РМ для затирки и заглаживания обрабатываемых поверхностей.
-------------------------------	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Механические системы высотных и большепролетных зданий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Механические системы высотных и большепролетных зданий» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования высотных и большепролетных зданий.

#### 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 технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает параметры лифтов для составления задания для проектирования высотных и большепролетных зданий
ПК-3-4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений в т.ч. информационной модели	<b>Знает</b> выбор характеристик лифтов для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять характеристики лифтов для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> составление плана работ по проектированию вертикального транспорта в высотных и большепролетных зданиях и сооружениях <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию вертикального транспорта в высотных и большепролетных зданиях и сооружениях
ПК-3.9 Назначение основных параметров конструкций высотного и большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные параметры шахт для лифтов при проектировании высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.13 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий.	<b>Знает</b> основные характеристики шахт и лифтов для составления задания для проектирования электроснабжения и монтажа высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-	<b>Знает</b> нормативно-техническую документацию по лифтам для обоснования проектирования лифтов в высотных и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технической документации для выполнения расчетного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания.	большепролетных зданий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять нормативно-техническую документацию по лифтам для обоснования проектирования лифтов в высотных и большепролетных зданий.
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное и большепролетное здания (сооружения)	<b>Знает</b> нагрузки, действующие на высотные и большепролетные здания от установки лифтов.
ПК-4.3 Выбор параметров и составление схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительных конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)	Знает основные параметры лифтовых шахт и лифтов для составления схемы высотного или большепролетного здания (сооружения). <b>Имеет навыки начального уровня</b> применять основные параметры лифтовых шахт и лифтов для составления схемы высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-5.1 Составления плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования входного контроля для строительной части высотных и большепролетных зданий для установки лифтов.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения о лифтах, подъемниках, эскалаторах и травелаторов	Основные понятия и определения. История и современные тенденции совершенствования лифтового оборудования, подъемников, эскалаторов и травелаторов. Особенности применения в высотных и большепролетных зданий.
Устройство и принцип действия оборудования	Схемы, устройство и особенности конструкции электрических и гидравлических лифтов, эскалаторов и травелаторов
Шахты лифтов, машинные и блочные помещения в высотных и большепролетных зданиях	Шахты лифтов, назначение, основные типы, требования к параметрам шахт. Машинные и блочные помещения в высотных и большепролетных зданиях. Требования к строительной части зданий и сооружений и дверям шахт.
Основы теории проектирования вертикального транспорта для высотного строительства	Основные положения теории проектирования вертикального транспорта. Подходы и концепции. Нормативные документы. Технический регламент Таможенного союза «Безопасность лифтов» Основные расчетные зависимости и методики определения основных параметров..
Основные механизмы лифтов	Канатоведущие шкивы и отводные блоки, редукторы и тормоза лифтовых лебедок, назначение, конструкция и основы расчетного обоснования параметров Проектирование и подбор элементов лебедок. Основы расчетного обоснования параметров. Назначение, устройство и конструкция оборудования кабин и

	<p>противовесов. Каркасы, башмаки, канатные подвески, устройства контроля загрузки, основы расчета. Основные требования безопасности к конструкции дверей. Схемы привода автоматических раздвижных дверей. Основы расчета. Двери шахт и кабин. Устройства безопасности лифтов. Назначение, конструкция, способы установки и крепления направляющих в шахте лифта. Основы прочностного расчета. Упоры и буферы, назначение, расчет</p>
<p>Эскалаторы и травелаторы для высотных и большепролетных зданий</p>	<p>Назначение, классификация и сравнительная характеристика. Устройство, принцип действия и параметры эскалаторов и травелаторов, требования к установке в зданиях и сооружениях основы расчета.</p>
<p>Монтаж лифтов и эскалаторов в высотных и большепролетных зданий</p>	<p>Организационно-техническая подготовка монтажных работ: методы монтажа лифта; проектно-сметная техническая документация; подготовка и организация монтажных работ. Приемка строительной части к монтажу лифта: проверка соответствия строительной части требованиям качественного монтажа лифтового оборудования</p>
<p>Выбор вариантов механических систем для высотных и большепролетных зданий</p>	<p>Критерии выбора механических систем для возведения высотных и большепролетных зданий. Определение основных параметров и сравнение механических систем для возведения высотных и большепролетных зданий.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Теория расчета и проектирования строительных конструкций
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теория расчета и проектирования строительных конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области положений, определяющих принципы расчета и проектирования несущих систем высотных и большепролетных 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)
ПК-1.1 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы.	<b>Знает</b> основные положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по разработке проектной документации <b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу. <b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений. <b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации.
ПК-1.4 Оценка соответствия	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.</p>	<p>достаточности исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений.  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений действующим нормативно-правовым документам.</p>
<p>ПК-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проведению обследования строительных конструкций</p>
<p>ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования капитального строительства</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям.  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для проведения обследования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
<p>ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проведению обследования строительных конструкций  <b>Знает</b> состав работ по проведения обследования строительных конструкций</p>
<p>ПК-2.5 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по обработке результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-2.6 Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по оформлению текстовой и графической части проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> основные варианты технических решений по обследованию строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-3.1 Составление технического задания на</p>	<p><b>Знает</b> принципиальные положения и требования к разработке раздела Конструктивные решения</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p>проектной документации высотных и большепролетных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования технического задания на проектирование раздела Конструктивные решения высотного (большепролётного) здания (сооружения)</p>
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> принципиальные положения и требования к проведению инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> принципиальные положения и требования к проведению инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> состав инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<p><b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотных и большепролетных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации</p>
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования комплекта исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотного (большепролётного) здания (сооружения)</p>
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> состав разделов проектной документации, установленных нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> состав и последовательность проектных работ при разработке проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> нагрузки и воздействия, устанавливаемые нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> особенности размещения высотных и большепролетных зданий при различных гидро-геологических условиях площадки строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	сооружений.
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> основные варианты конструктивных решений высотных и большепролетных зданий (сооружений)
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные параметры строительных конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные проектные решения строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Знает</b> основные организационно-технологические решения строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки вариантов проектных и организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критериев безопасности исходя из условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проектным решениям высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проектным решениям высотных или большепролетных зданий (сооружений).
ПК-3.18 Оформление текстовой и	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>технических документов, определяющих требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
<p>ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проведения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчетному обоснованию проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
<p>ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчетному обоснованию проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов, определяющих требования к расчетному обоснованию проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
<p>ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к сбору нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) исходя из условий строительства.</p>
<p>ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>Знает</b> основные параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
<p>ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчётным схемам высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> особенности расчётных схем высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
методикой	<p><b>Знает</b> порядок составления расчётных схем высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к методикам расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> основные методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке прочности элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки прочности конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<p><b>Знает</b> основные параметры моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) для численного моделирования.</p> <p><b>Знает</b> основные параметры окружающей среды для численного моделирования высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) при выполнении численного моделирования.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров окружающей среды при выполнении</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	численного моделирования высотных или большепролетных зданий (сооружений).
ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к конструированию элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством.</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оформлению проектной документации высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p>
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к входному контролю проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к разработке мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к контролю безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации
ПК-8.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.3 Контроль разработки мероприятий по обеспечению промышленной и экологической безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав и структуру исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> особенности расчетных моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки математической модели исследуемого объекта
ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>Знает</b> этапы проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> этапы обработки результатов исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта
ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по оформлению текстовой и графической части отчета по результатам исследования
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенного научного исследования	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к формированию результатов проведенного научного исследования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Проблема обеспечения прочности конструкций	<i>Тема №1. Проблема обеспечения прочности конструкций.</i> История развития проблемы. Различные теории расчета конструкций (теория наибольших напряжений; теория наибольшей удельной потенциальной энергии формоизменения фон Мизеса; теория Мора-Кулона; теория расчета по предельным нагрузкам). Развитие принципа коэффициента запаса. Принцип предельного состояния. Общие требования к обеспеченности надежности конструктивных систем высотных зданий. Принципы проектирования и проведения

	<p>исследований/обследований Работа с базами данных.</p>
<p>Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций</p>	<p><i>Тема №2. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций.</i></p> <p>Основные законодательные и нормативные документы в области нормирования надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций.</p> <p>Классификация предельных состояний.</p> <p>Граничное неравенство для предельных состояний первой группы. Переменные и параметры граничного неравенства как случайное явление. Вероятностные свойства переменных и параметров граничного неравенства (нагрузки, конструкционные материалы и проч.). Обеспеченность переменных и параметров граничного неравенства как случайной величины.</p> <p>Методы учета изменчивости переменных и параметров граничного неравенства при определении их величин для расчетов конструкций.</p> <p>Коэффициенты надежности по материалу.</p> <p>Коэффициенты надежности по нагрузке.</p> <p>Коэффициенты условий работы.</p> <p>Коэффициенты надежности по ответственности.</p> <p>Особенности предельных состояний по несущей способности (пластическое и хрупкое разрушение; устойчивость равновесия; усталостное разрушение).</p> <p>Граничное неравенство для предельных состояний второй группы. Особенности предельных состояний по эксплуатационной пригодности (обратимые и необратимые расчетные ситуации; принципы нормирования прогибов и перемещений; деформации оснований и фундаментов).</p> <p>Требования и критерии особых предельных состояний.</p> <p>Вероятностный анализ надежности.</p>
<p>Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий</p>	<p><i>Тема №3. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий.</i></p> <p>Силовое и деформационное нагружение.</p> <p>Нагрузки основного эксплуатационного периода.</p> <p>Постоянные нагрузки.</p> <p>Эксплуатационные нагрузки (эквивалентные равномерно распределенные нагрузки). Схемы эксплуатационных нагрузок.</p> <p>Длительно действующая часть эксплуатационных нагрузок.</p> <p>Крановые нагрузки.</p> <p>Атмосферные воздействия (снеговые нагрузки; ветровые нагрузки; гололедные нагрузки; температурные воздействия).</p> <p>Особые воздействия. Общая характеристика.</p> <p>Учет одновременности действия нагрузок различного вида. Цели учета одновременного действия нагрузок.</p>

	Коэффициенты сочетаний нагрузок.
Сопротивление конструкционных материалов	<p><i>Тема №4. Сопротивление конструкционных материалов</i></p> <p>Физико-механические характеристики материалов конструкций.</p> <p>Критериальные характеристики конструкционных материалов.</p> <p>Учет разброса нормируемых показателей характеристик конструкционных материалов.</p>
Сопротивление конструкций	<p><i>Тема №5. Сопротивление конструкций</i></p> <p>Принципиальные особенности сопротивления конструкций различного типа.</p> <p>Принципиальные особенности сопротивления узлов соединения конструктивных элементов.</p> <p>Особенности несущих систем уникальных зданий (высотных и большепролетных).</p>
Расчетные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений	<p><i>Тема №6. Расчетные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений</i></p> <p>Расчетная модель несущей системы.</p> <p>Расчетная модель конструкционного материала.</p> <p>Расчетная модель внешних связей несущей системы.</p> <p>Расчетные ситуации для обоснования надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций.</p> <p>Предельные состояния в жизненном цикле строительного объекта.</p> <p>Основные технологии расчетного анализа.</p> <p>Оценка достоверности результатов расчетного анализа.</p> <p>Использование BIM при разработке расчетных моделей</p>
Технология подготовки и выпуска проектной и отчетной документации	<p><i>Тема №7. Технология подготовки и выпуска проектной и отчетной документации.</i></p> <p>Структура и основные положения задания на проектирования объекта строительства.</p> <p>Структура и основные положения задания на выполнение инженерных изысканий для проектирования объекта строительства.</p> <p>Общие сведения об объекте.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Несущие системы зданий и расчетные модели
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Несущие системы зданий и расчетные модели» является формирование компетенций обучающегося в области расчёта высотных зданий, практических навыков формирования расчетных моделей конструкций, моделей воздействия и расчета железобетонных конструкций аналитическими и численными методами.

#### 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 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы.	<b>Знает</b> основные положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по разработке проектной документации <b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу. <b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений. <b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений действующим нормативно-правовым документам.</p>
ПК-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проведению обследования строительных конструкций</p>
ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования капитального строительства	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для проведения обследования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проведению обследования строительных конструкций</p> <p><b>Знает</b> состав работ по проведения обследования строительных конструкций</p>
ПК-2.4 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает:</b> требования нормативно-технической документации к проведению обследований (испытаний) оснований и фундаментов зданий (сооружений);</p> <p><b>Знает:</b> структуру отчета по результатам обследования подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> сбора предварительной информации для проведения обследования оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p>
ПК-2.5 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по обработке результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-2.6 Составление проекта отчета по результатам	<p><b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	оформлению текстовой и графической части проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений
ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные варианты технических решений по обследованию строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципиальные положения и требования к разработке раздела Конструктивные решения проектной документации высотных и большепролетных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования технического задания на проектирование раздела Конструктивные решения высотного (большепролётного) здания (сооружения)
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципиальные положения и требования к проведению инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципиальные положения и требования к проведению инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Знает</b> состав инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотных и большепролетных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования комплекта исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотного (большепролётного) здания (сооружения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> состав разделов проектной документации, установленных нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> состав и последовательность проектных работ при разработке проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> нагрузки и воздействия, устанавливаемые нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> особенности размещения высотных и большепролетных зданий при различных гидро-геологических условиях площадки строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знает</b> основные варианты конструктивных решений высотных и большепролетных зданий (сооружений)</p>
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> основные параметры строительных конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> основные проектные решения строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> основные организационно-технологические решения строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки вариантов проектных и организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критериев безопасности исходя из условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает:</b> Нормативные правовые акты и документы системы технического нормирования в области архитектурно-строительного проектирования;</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Разработки предложений по составу разработчиков разделов проектной документации</p>
ПК-3.13 Составление технического задания для	<p><b>Знает</b> состав работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по разработке смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проектным решениям высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям	<b>Знает</b> официальные, действующие методики расчета стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства и ее составляющих <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления единичных расценок, локальных смет, объемов работ и расчета стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства; <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стоимости проектных и строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности и ее отдельных элементов
ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям	<b>Знает:</b> состав основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки основных экономических показателей проектных решений профильного объекта строительства
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проектным решениям высотных или большепролетных зданий (сооружений).
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> требования нормоконтроля к оформлению проектной документации.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения нормоконтроля при оформлении проектной документации</p>
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проведения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчетному обоснованию проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к сбору нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) исходя из условий строительства.</p>
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> основные параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчётным схемам высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> особенности расчётных схем высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> порядок составления расчётных схем высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке прочности элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
выбранной методикой	достоверности результатов расчётного обоснования и оценки прочности конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<p><b>Знает</b> основные параметры моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) для численного моделирования.</p> <p><b>Знает</b> основные параметры окружающей среды для численного моделирования высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) при выполнении численного моделирования.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров окружающей среды при выполнении численного моделирования высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p>
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к конструированию элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством.</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оформлению проектной документации высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p>
ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к методикам расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> основные методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	
ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к методикам расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Знает</b> требования к проведению экспертизы расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений).
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к входному контролю проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к разработке мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к контролю безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации
ПК-8.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.3 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и	<b>Знает</b> состав и структуру исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
большепролетных зданий и сооружений	
ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> особенности расчетных моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки математической модели исследуемого объекта
ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>Знает</b> этапы проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> этапы обработки результатов исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта
ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по оформлению текстовой и графической части отчета по результатам исследования
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенного научного исследования	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к формированию результатов проведенного научного исследования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Правовые и нормативные требования по проектированию и расчетному обоснованию конструктивных решений несущих систем зданий и сооружений. Особенности нормативных требований расчетного анализа несущих систем зданий и сооружений повышенного уровня ответственности	<i>Тема: Нормирование требований по проектированию и расчетному обоснованию несущих систем зданий</i> Основные нормативные документы для проектирования многоэтажных и высотных зданий. Федеральный закон №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Нормы по проектированию железобетонных конструкций; Нормы по проектированию оснований и фундаментов, включая свайные фундаменты. Правила по обеспечению огнесохранности несущих конструкций. Нормы по проектированию зданий в сейсмических

	<p>районах.  Нормы по расчету зданий на аварийные нагрузки.  Нормы по нагрузкам и воздействиям.  Нормы по инженерной защите территории.  Требования к расчетному обоснованию проектирования многоэтажных и высотных зданий.  Требования к обеспечению механической безопасности здания или сооружения (Федеральный закон №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»).</p> <p>Состав расчетов и основные требования к расчету конструкций многоэтажных и высотных зданий по критериям I и II групп предельных состояний.  Особенности требований при расчетном обосновании высотных зданий.</p>
<p>Основные виды конструктивных систем высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p><i>Тема: Основные виды конструктивных систем</i>  Основные виды конструктивных систем высотных зданий с монолитными железобетонными несущими конструкциями.  Рамно-связевые системы.  Рамно-связевые системы с ядром жесткости.  Коробчатые конструктивные системы.  Системы с жесткой коробчатой схемой нижних ярусов.  Системы с «подвешенными» этажами и связями (фермами) на этаж.  Системы с «висячими» и «мостовыми» конструкциями.  Примеры конструктивных решений.</p>
<p>Общие требования к расчетным моделям несущих систем.  Основные компоненты расчетных моделей: модель несущих конструкций, модель материалов, модель воздействий, модель внешних и внутренних связей.</p>	<p><i>Тема: Метод конечных элементов</i>  Основные положения метода конечных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- история разработки и развития метода конечных элементов;</li> <li>- принцип формирования в программных комплексах модели как совокупности малых участков (конечных элементов), объединенных общими узлами;</li> <li>- принцип равновесия узлов как основа МКЭ;</li> <li>- конечный элемент как малая область тела, описанная аппроксимирующими функциями, виды конечных элементов;</li> <li>- проблема разрывности на границах конечных элементов;</li> <li>- проблема соотношения перемещений и напряжений в конечноэлементной модели;</li> <li>- проблема размера КЭ в конечноэлементной расчетной модели;</li> <li>- проблема сходимости результатов расчетов по МКЭ;</li> <li>- свойства узлов расчетного пространства;</li> <li>- свойства основных видов конечных элементов;</li> <li>- согласованные и несогласованные конечные элементы;</li> </ul>



<p>Методы моделирования несущих систем, конструкций и узлов высотных железобетонных зданий.</p>	<p><i>Тема: Методы моделирования несущих систем высотных зданий в программных комплексах</i>  Моделирование в программных комплексах линейных конструкций (балки, колонны, пилоны, элементы ферм) стержневыми КЭ.  - критерии использования стержневых КЭ для моделирования линейных конструкций;  - характеристики и свойства стержневых КЭ различного типа;  - местные оси стержневых КЭ;  - стыковка стержневых КЭ различного типа;  - моделирование геометрического положения стержневого КЭ в расчетной модели.  Моделирование в программных комплексах плоскостных конструкций.  - критерии использования двумерных КЭ для моделирования плоскостных конструкций;  - характеристики и свойства двумерных КЭ различного типа;  - местные оси двумерных КЭ;  - стыковка двумерных КЭ различного типа;  Моделирование стыка стержневых и двумерных КЭ.  - варианты моделирования стыка при расположении стержневого элемента в плоскости двухмерного КЭ;  - варианты моделирования стыка при расположении стержневого элемента перпендикулярно плоскости двухмерного КЭ</p>
<p>Методы моделирования несущих систем, конструкций и узлов большепролетных сооружений.</p>	<p><i>Тема: Методы моделирования несущих систем большепролетных зданий в программных комплексах</i>  Моделирование линейных конструкций:  - критерии использования стержневых КЭ для моделирования линейных конструкций;  - моделирование геометрического положения стержневого КЭ в расчетной модели.  Моделирование плоскостных конструкций большепролетных сооружений.  - критерии использования двумерных КЭ для моделирования плоскостных конструкций;  - моделирование стыков разнородных конечных элементов</p>
<p>Проведение обследований и испытаний несущих систем зданий и сооружений.</p>	<p><i>Тема: Обследование и испытание несущих систем зданий</i>  Нормативные положения по обследованию и испытанию конструкций. Испытания несущих систем зданий и сооружений. Подготовка программы обследования и испытаний</p>
<p>Технология расчетного анализа несущих систем зданий и сооружений</p>	<p><i>Тема: Расчетный анализ несущих систем зданий</i>  Элементы расчетной схемы несущей системы.  - модель конструкций (модель локальной конструкции; модель несущей системы);  - модель внутренних и внешних связей;  - модель воздействия.</p>

	<p>Особенности моделирования в программных комплексах несущей системы многоэтажных и высотных зданий.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирование несущих конструкций типового этажа;</li> <li>- моделирование несущих конструкций переходных этажей;</li> <li>- моделирование служебных элементов расчетной схемы.</li> </ul> <p>Моделирование в программных комплексах внешних и внутренних связей в расчетной схеме несущей системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности моделирования внешних и внутренних связей;</li> <li>- автоматическая корректировка внешних связей в геометрически изменяемых системах</li> </ul> <p>Моделирование нагрузок и воздействий на несущую систему. Принцип загрузений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загрузения;</li> <li>- комбинация загрузений;</li> <li>- расчетное сочетание усилий</li> </ul> <p>Жизненный цикл сооружения и система расчетных ситуаций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности учета переходной расчетной ситуации;</li> <li>- особенности учета установившейся расчетной ситуации;</li> <li>- особенности учета аварийной расчетной ситуации</li> </ul> <p>Моделирование в программных комплексах режима генерации и деградации несущей системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесс создания (генерации) несущей системы (этапы формирования и замыкания локальных расчетных моделей в составе глобальной расчетной модели) и особенности конечноэлементного моделирования;</li> <li>- факторы деградации несущей системы и отдельных конструктивных элементов (снижение жесткости элементов; снижение жесткости внешних связей; удаление элементов из расчетной модели) и особенности конечноэлементного моделирования;</li> <li>- формирование расчетной модели, позволяющей учитывать режимы генерации и деградации несущей системы.</li> </ul>
<p>Анализ и оформление результатов расчетного обоснования конструктивных решений несущих систем высотных и большепролетных зданий.</p>	<p><i>Тема: Анализ результатов расчетного обоснования</i></p> <p>Элементы расчетной схемы несущей системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модель конструкций (модель локальной конструкции; модель несущей системы);</li> <li>- модель внутренних и внешних связей;</li> <li>- модель воздействия.</li> </ul> <p>Особенности моделирования в программных комплексах несущей системы многоэтажных и высотных зданий.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирование несущих конструкций типового этажа;</li> <li>- моделирование несущих конструкций переходных этажей;</li> <li>- моделирование служебных элементов расчетной схемы.</li> </ul> <p>Моделирование в программных комплексах внешних и внутренних связей в расчетной схеме несущей системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности моделирования внешних и внутренних связей;</li> <li>- автоматическая корректировка внешних связей в геометрически изменяемых системах</li> </ul> <p>Моделирование нагрузок и воздействий на несущую систему. Принцип загрузений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загрузка;</li> <li>- комбинация загрузений;</li> <li>- расчетное сочетание усилий</li> </ul> <p>Жизненный цикл сооружения и система расчетных ситуаций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности учета переходной расчетной ситуации;</li> <li>- особенности учета установившейся расчетной ситуации;</li> <li>- особенности учета аварийной расчетной ситуации</li> </ul> <p>Моделирование в программных комплексах режима генерации и деградации несущей системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесс создания (генерации) несущей системы (этапы формирования и замыкания локальных расчетных моделей в составе глобальной расчетной модели) и особенности конечноэлементного моделирования;</li> <li>- факторы деградации несущей системы и отдельных конструктивных элементов (снижение жесткости элементов; снижение жесткости внешних связей; удаление элементов из расчетной модели) и особенности конечноэлементного моделирования;</li> <li>- формирование расчетной модели, позволяющей учитывать режимы генерации и деградации несущей системы.</li> </ul>
<p>Принципы конструирования несущих систем на основе проведенного расчетного анализа.</p>	<p><i>Тема: Конструирование несущих систем зданий</i></p> <p>Принципы конструирования монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>Использование результатов расчетов конструкций в МКЭ (перечень РСУ, изополя напряжений, изополя армирования). Основные требования к анкеровке арматурных стержней. Перечень основных чертежей конструкций:</p>
<p>Научные исследования несущих систем промышленного и гражданского строительства.</p>	<p><i>Тема: Научные исследования несущих систем зданий</i></p> <p>Планирование научных исследований. Научные исследования несущих систем зданий и сооружений. Оформление результатов</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Основания и фундаменты уникальных зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты уникальных зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментостроения и проектирования оснований высотных и большепролетных 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)
ПК-1.1 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав проектной и изыскательской документации для экспертизы объекта строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией, оценивающей результаты инженерных изысканий для составления экспертных заключений по нулевому циклу высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> содержание нормативных документов для экспертизы объекта строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы с учетом сложности объекта строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	<b>Знает</b> основные методики проведения экспертизы
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соотнесения используемой методики экспертизы со сложностью объекта
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, устанавливающих требования к инженерным изысканиям и необходимых для цифрового проектирования
	<b>Знает</b> основные возможности интернет ресурсов (Консультант+, Гарант, официальные сайты министерств и ведомств)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
правовых и нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сравнения элементов проектной и изыскательской документации с нормативными документами в цифровой среде
ПК-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> структуру нормативной строительной документации по обследованию оснований и фундаментов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава работ по обследованию фундаментов зданий (сооружений) в соответствии с требованиями СП
ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования	<b>Знает</b> основные конструктивные схемы зданий (сооружений) разного типа, их оснований и фундаментов <b>Знает</b> критерии систематизации зданий и сооружений по степени ответственности и безопасности
ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав работ по обследованию (испытанию) строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана обследования (испытания) строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-2.4 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-технической документации к обследованиям (испытаниям) оснований и фундаментов зданий (сооружений) <b>Знает</b> структуру отчета по результатам обследования строительных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора предварительной информации для проведения обследования оснований и фундаментов зданий и сооружений.
ПК-2.5 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> структуру отчета по результатам геотехнического обследования оснований и фундаментов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов геотехнического мониторинга и обследования конструкций оснований и фундаментов зданий (сооружений)
ПК-2.6 Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования, предъявляемые к отчету по результатам геотехнического обследования и испытаний строительных конструкций зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> первичной обработки результатов геотехнического обследования и испытаний строительных конструкций зданий (сооружений).
ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования	<b>Знает</b> параметры эффективности технических решений объектов строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления элементов технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав технического задания для проведения инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления элементов технического задания для проведения инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные параметры оценивания результатов выполненных инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивания полноты и качества результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень исходных данных необходимых для проектирования в цифровой среде оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе в особых условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и анализа исходных данных необходимых для проектирования в цифровой среде оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений в том числе в особых условиях.
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень и область применения нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной части объектов строительства, включая высотные и большепролетные <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной части объектов строительства, включая высотные и большепролетные
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или	<b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа инженерно-геологических условий строительной площадки для проектирования подземной части объекта строительства
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> как выполняется выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> как выбираются основные параметры строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает как</b> осуществляется выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки</b> выбора и сравнения вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципы разработки критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления критериев на основе требований безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные параметры формирования проектной документации при информационном моделировании, в том числе на платформе nanoCAD
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения), в том числе на платформе nanoCAD
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные принципы работы в среде САПР, в том числе на платформе nanoCAD
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям	<b>Знает</b> основы определения стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> основ определения стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям
ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям	<b>Знает</b> факторы для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией, содержащей требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации объекта геотехнического строительства и возможности программных продуктов (nanoCAD, Microsoft P7-Облачный офис, AliveColors)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проектной документации объекта геотехнического строительства с использованием средств автоматизированного проектирования (nanoCAD, Microsoft P7-Облачный офис, AliveColors)
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормоконтроля к оформлению проектной документации.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдению нормоконтроля при оформлении проектной документации.
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень и требования нормативно-технических документов, регулирующих расчет по предельным состояниям оснований и фундаментов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета по предельным состояниям оснований и фундаментов с целью обоснования принятого проектного решения высотных или большепролетных зданий (сооружений).



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<b>Знает</b> как выполнять сбор нагрузок и воздействий при проектировании подземной части высотных или большепролетных зданий (сооружений)
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> как осуществляется выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров и составления расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> основные требования к расчетам прочности конструкций объекта геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки результатов выполненных расчетов прочности конструкции объекта геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчетов оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний, в том числе с использованием программных комплексов (компания GeoSet, FEM-models)
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> практические способы расчета несущей способности и устойчивости основных строительных конструкций объекта геотехнического (подземного) строительства. <b>Знает</b> практические способы расчета по деформациям грунтового основания. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения давления грунтов на основные строительные конструкции объекта геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости грунтового откоса. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчетов оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний, в том числе с использованием программных комплексов (компания GeoSet, FEM-models)
ПК-4.7 Выбор параметров	<b>Знает</b> основные расчетные модели и методы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования</p>	используемые в исследованиях, в том числе расчетные программные комплексы (компании GeoSet, FEM-models)
	<b>Знает</b> основные требования к разработке моделей исследуемых объектов
	<b>Знает</b> понятия физической и математической модели исследуемых геотехнических объектов
	<b>Знает</b> типичные особенности геотехнических объектов, которые могут быть отражены в физической или численной модели
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по назначению граничных и начальных условий расчета при проектировании геотехнических объектов
<p>ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию</p>	<b>Знает</b> принципы конструирования основных объектов геотехнического и подземного строительства, в том числе с использованием программного комплекса (nanoCAD)
	<b>Знает</b> типы фундаментов и их отличительные характеристики.
	<b>Знает</b> принципы назначения геометрических размеров объектов геотехнического (подземного) строительства
	<b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства и возможности программных продуктов (nanoCAD, Microsoft P7-Облачный офис, AliveColors)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа фундамента здания (сооружения)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства с использованием средств автоматизированного проектирования (nanoCAD, Microsoft P7-Облачный офис, AliveColors)
<p>ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p>	<b>Знает</b> факторы для оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектного решения высотного или большепролетного здания
<p>ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной</p>	<b>Знает</b> правила оформления проектной документации сооружения в части оснований и фундаментов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснованного и последовательного изложения результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию подземной части строительной конструкции зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципы составления плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных требований предъявляемых к безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Знает</b> основные методики и параметры контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики и параметров контроля и соотнесения используемой методики с уровнем безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> как осуществляется постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> как осуществляется выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.3 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основной перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав работ по составлению плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> как осуществляется составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> как выполняется разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки физической (или математической) модели исследуемого объекта
ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>Знает</b> как осуществить проведение исследования в соответствии с его методикой
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследования в соответствии с его методикой
ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели	<b>Знает</b> как проводится обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели
ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Знает</b> как оформляется аналитический научно-технический отчет по результатам исследования
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления аналитического научно-технического отчета по результатам исследования
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведённого научного исследования	<b>Знает</b> как осуществляется представление и защита результатов проведённого научного исследования
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов проведённого научного исследования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие положения по проектированию оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий и сооружений с развитой	Основные понятия и определения. Задачи курса. Конструктивные особенности подземной части зданий и сооружений (в том числе уникальных), определяющие выбор типа фундаментов с учетом технико-экономические факторов.

<p>подземной частью.</p> <p>Повышенная категория ответственности при проведении инженерно-геологических изысканий и обследованию сооружений в зоне нового строительства.</p>	<p>Данные для проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия. Виды предельных состояний. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Нормативные акты и отраслевые стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных. Критерии оценки технических и технологических решений оснований и фундаментов на соответствие нормативно-техническим документам. Основные параметры соответствия проектной и изыскательской документации нормативным документам. Параметры эффективности технических решений подземной части объектов строительства - высотных и большепролетных зданий и сооружений. Отличительные особенности оснований, фундаментов и ограждающих конструкций уникальных зданий высотой более 70м. Основные требования к расчету напряженно-деформированного состояния проектируемой системы основание-фундамент-надземная конструкция. Необходимость устройства ограждающих конструкций котлованов (глубиной до 30м) при строительстве уникальных зданий в стесненных условиях мегаполисов. Проведение геофизических исследований на начальном этапе изысканий для обоснования объёма и характера последующих инженерно-геологических изысканий с целью уточнения строения грунтового массива. Обязательное выполнение статического и динамического зондирования для высотных и большепролетных зданий и сооружений. Составление программы инженерно-геологических изысканий, в том числе испытания грунтов в полевых и лабораторных условиях в зависимости от конструктивных особенностей подземной части уникальных сооружений и с учетом исходного НДС грунтового массива. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов с учетом моделирования фактического напряженно-деформированного состояния грунтов основания уникальных зданий. Выявление особых условий строительства: высокий уровень грунтовых вод, подтопление подземного пространства (барражный эффект). Анализ результатов ИГ изысканий и определение основных расчетных параметров деформируемости и прочности грунтов массива.</p>
--	--

	<p>Влияние нового строительства на окружающие здания и подземные коммуникации. Методы обеспечения минимальных деформаций окружающих зданий и сооружений, входящих в зону влияния нового строительства.</p> <p>Состав работ по обследованию (испытанию) строительных конструкций подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p>Требования нормативно-технической документации к обследованиям (испытаниям) оснований и фундаментов зданий (сооружений)</p>
<p>Проектирование глубоких котлованов для зданий и сооружений в условиях мегаполисов. Выбор типа фундаментов и ограждающих конструкций в зависимости от инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства.</p> <p>Методы расчета ограждающих конструкций котлована с учетом их взаимодействия с грунтовым массивом.</p> <p>Способы обеспечения их устойчивости.</p>	<p>Плитные фундаменты, сплошные и разрезные, повышенной жесткости (в т.ч. коробчатые) на естественном или укрепленном основании.</p> <p>Определение толщины плитного фундамента из условия на продавливание.</p> <p>Свайные фундаменты (в виде глубоких опор).</p> <p>Плитно-свайные фундаменты с использованием различных видов свай (забивные, буронабивные, сваи РИТ, барреты). Технология изготовления свай.</p> <p>Ограждение стен котлована металлическими трубами диаметром 320-500мм с заданным шагом и технология их погружения и устройства забирок из досок.</p> <p>Заполнение промежутка между досками и откосом котлована тощим бетоном.</p> <p>Ограждение стен котлована с применением буресекущихся свай диаметром 600-1200мм в зависимости от глубины котлована, изготовленных по технологии буронабивных свай, РИТ или струйной технологии.</p> <p>Ограждение стен котлована с использованием металлического шпунта Ларсена и технология его устройства с помощью вибропогружателей.</p> <p>Устройство ограждения котлована методом «стена в грунте» (длина захваток, растворы для поддержания устойчивости грунта, шаг буровых свай, касающиеся и буресекущиеся сваи, грунтоцементные и др.).</p> <p>Конструктивные решения сопряжения элементов «стены в грунте».</p> <p>Цель расчета ограждающих конструкций – обеспечение прочности и несущей способности массива грунта, удерживаемого ограждающими конструкциями, в том числе осадок и прогибов поверхности грунта на расстоянии от 3-х до 5-ти глубин котлована, в том числе существующих подземных коммуникаций вблизи котлована.</p> <p>Аналитический расчет ограждающей конструкции по методу «упругой линии». Определение оптимального размера конструкции в зависимости от способа крепления.</p> <p>Классический способ крепления стен котлована с помощью распорно – подпорных конструкций, их</p>

	<p>расчет для обеспечения прочности и устойчивости ограждающей конструкции в зависимости от глубины котлована, количества ярусов и расстояния между распорками.</p>
<p>Методы устройства развитой подземной части уникальных зданий и сооружений. Особенности классического (островного) способа устройства строительных котлованов. Плюсы и минусы современных методов «сверху-вниз» и «вниз-вверх». Устройство и расчет различных систем крепления ограждающих конструкций котлованов.</p>	<p>Виды фундаментов глубокого заложения: опускные колодцы; кессоны; “стена в грунте”. Область применения, назначение и сущность заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Положительные и отрицательные стороны существующих методов устройства подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений, особенности конструктивных решений и область применения. Выбор вида ограждающей конструкции котлованов в зависимости от ИГ и ГГ изысканий, конструктивных особенностей УЗ и методов возведения подземной части. Классический (островной) способ устройства котлованов под защитой грунтовых призм. Методы «сверху-вниз» и «вниз-вверх», позволяющие отказаться от крепления ограждения котлованов временными распорно-подпорными конструкциями или анкерными креплениями (в качестве распорной системы используются междуэтажные перекрытия). Оба метода являются наиболее щадящими по отношению к близлежащей окружающей застройке, способствуют уменьшению осадок сооружений (по сравнению с другими способами крепления котлованов).- Декельный метод - сокращение сроков строительства в среднем на 20%. Анкера для крепления стен ограждающих конструкций. Временные и постоянные анкера, методы устройства преднапрягаемых анкеров, методы повышения несущей способности корней анкеров, контроль усилия задаваемого или воспринимаемого анкером, расположение корней анкеров с учетом оценки надежности оснований сооружений окружающей застройки. Расчет несущей способности анкеров, их количества и расстояния между ними на каждом ярусе. Особенности численных расчетов при проектировании подземной части зданий и сооружений методом сверху вниз (up-down) с учетом поэтапности выемки грунта и устройства межэтажных перекрытий и их жесткости.</p>
<p>Существующие методы проектирования фундаментов и подземных частей уникальных и большепролетных зданий. Основные положения проектирования по предельным</p>	<p>Основными положения проектирования по предельным состояниям:- численные расчеты напряженно–деформированного состояния системы: основание - фундамент – ограждающая конструкция – подземная и надземная части уникального здания выполняются с учетом их взаимодействия с помощью геотехнических</p>

состояниям:

Прогнозирование НДС подземной части УЗ на плитном фундаменте.

НДС подземной части УЗ на плитно-свайном фундаменте.

программ в пространственной постановке и поэтапности ведения строительных работ;

- расчет по двум группам предельных состояний: по первой группе – по прочности грунтов и несущей способности оснований и конструкций фундаментов, по второй группе – по деформациям (осадкам, кренам, прогибам, отклонениям центра тяжести здания от вертикали) и по пригодности к нормальной эксплуатации.

Расчеты НДС подземной части УЗ и окружающей застройки выполняются на базе численных программных комплексов с учетом следующих этапов строительства - устройства ограждающей конструкции, водопонижения, выемки грунта из котлована, устройства распорок (подкосов), устройства плитного или плитно-свайного фундамента УЗ, возведения его подземной части. Обязателен учет исходного НДС и изменения механических характеристик грунта в результате разуплотнения грунтов основания котлована

Выбор геомеханической модели грунта в соответствии с результатами ИГ и ГГ изысканий и конструктивных особенностей УЗ. Выбор расчетных параметров деформируемости и прочности массива грунтов.

Определение исходного НДС массива и его трансформация на каждом этапе строительства. Перераспределение НДС массива при водопонижении внутри котлована и за ограждающей конструкцией.

Примеры расчета НДС массива грунта с учетом областей зон влияния и их анализ.

Учет жесткости подземной части при расчете плитного фундамента УЗ.

Расчет осадок плитных фундаментов по СП (метод послойного суммирования, с учетом разномодульной системы деформирования основания; метод линейно деформируемого слоя ограниченной мощности; прогноз развития осадок во времени).

Выбор типа, размеров, количества и шага свай в составе свайно-плитного фундамента в зависимости от ИГ и ГГ условий площадки строительства, конструктивных особенностей УЗ (например, наличия стелобатной части здания).

Определение несущей способности буронабивной одиночной сваи большой длины (более 20м) и большого диаметра (до 2,5м) - по результатам полевого эксперимента (методом Остерберга).

Определение количества свай в свайно-плитном фундаменте исходя из несущей способности одиночной сваи или по предельному значению осадки свайно-плитного фундамента, рассчитанной по СП.

Метод приведенного модуля деформации свайно-



	<p>грунтового массива при расчете осадки и крена свайно-плитного фундамента в зависимости от шага свай. Примеры определения приведенного модуля и расчета свайно-плитного фундамента. Использование баррет в составе свайно-плитного фундамента тяжелых УЗ большой площади.</p>
<p>Водопонижение. Защита котлована от затопления. Устройство противofильтрационной завесы вокруг котлована и под дном котлована. Барражный эффект. Гидроизоляция подземной части уникальных зданий и вопросы её долговечности.</p>	<p>Обеспечение защиты котлована от попадания поверхностных вод (за счет применения систем водоотвода, зумпфов, дренажей), исключение притока воды в котлован через его дно и борта (путем устройства системы водопонижения с применением водопонижающих скважин либо иглофилтровых установок, а также устройство противofильтрационных экранов, завес; замораживания грунтов). Водопонижение как основной этап строительства подземной части УЗ. Водопонижение (дренаж) в период эксплуатации УЗ. Влияние водопонижения на НДС массива, в том числе на окружающие здания и сооружения, а также их подземные коммуникации. Прогноз всплытия подземной части в период строительства, при подъеме уровня грунтовых вод. О возможностях барражного эффекта и затопления окружающей территории при строительстве УЗ с развитой подземной частью. Наблюдение за уровнем подземных вод за ограждающей конструкцией в скважинах в период строительства и эксплуатации УЗ. Примеры расчета НДС массивов при водопонижении. Высоконапорная и низконапорная гидроизоляция. Применение расширяющих добавок для замены гидроизоляции (способ основан на использовании водонепроницаемого бетона с компенсированной усадкой).</p>
<p>Опасные геологические процессы (ОГП) и их влияние на устойчивость оснований уникальных зданий (суффозия, карстообразование, подрабатываемые территории, разжиженные водонасыщенные пылеватые пески). Инженерные методы преобразования механических свойств основания фундаментов уникальных зданий.</p>	<p>Возможные опасные геологические процессы, к которым относятся: суффозия (механическая и химическая), карстообразование, разжижение мелкозернистых водонасыщенных песков, виброползучесть при динамическом воздействии от наземного транспорта и от метрополитена, сейсмика до 5-6 баллов в зависимости от грунтовых условий. Факторы, влияющие на развитие суффозионно-карстовых процессов в основании УЗ в период строительства и эксплуатации. Изменение гидрогеологического режима и особенности литологического строения, в том числе наличие суффозионно-неустойчивых песков, карстующих пород (известняков). Инженерные методы повышения суффозионной устойчивости основания уникальных зданий: -организация благоприятных условий дренирования,</p>

	<p>водозащиты, водоотведения с целью уменьшения градиентов фильтрации грунтовых вод;</p> <p>-инъекционное закрепление опасных зон грунта основания с целью повышения суффозионной устойчивости (механической, химической).</p> <p>Суффозионная неустойчивость НДС основания УЗ и, как следствие, дополнительные осадки и недопустимые крены фундаментов УЗ.</p> <p>Расчет плитного фундамента на продавливание при образовании карстовой воронки непосредственно под подошвой фундамента.</p> <p>Методы борьбы с карстообразованием. Заполнение карстовых пустот цементным или цементно-песчаным раствором.</p> <p>Учет виброползучести при определении дополнительных осадок и кренов фундаментов УЗ.</p> <p>Методы глубинного усиления (песчаные сваи, уплотнение по технологии «песконасос», электроразрядный метод и др.).</p> <p>Армирование основания с упрочнением по методике образования «геомассива».</p> <p>Иинъекционные методы закрепления.</p> <p>Управление контактным напряжением за счет тампониования контакта (подошва фундаментной плиты - несущий слой основания) жестким цементным раствором.</p>
<p>Геодезический, геомеханический и геотехнический мониторинги оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений. Основные положения для обеспечения безопасности заглублённой части уникального здания строительного периода.</p>	<p>Геодезический мониторинг деформаций фундаментов зданий окружающей застройки. Критерии безопасности их дополнительной деформации.</p> <p>Современные средства геодезических наблюдений, необходимая точность измерений, анализ натурных результатов, оценка надежности окружающей застройки в соответствии с полученными данными геодезических измерений.</p> <p>Геомеханический мониторинг напряженно-деформированного состояния основания зданий окружающей застройки в пределах зоны влияния.</p> <p>Современные средства фиксации деформированного состояния основания существующих сооружений в пределах активной зоны деформации, учитывающей фактическое заглубление строящегося здания.</p> <p>Средства фиксации изменения гидрогеологического режима основания существующих сооружений.</p> <p>Состав наблюдений, анализ полученных результатов, оперативная оценка надежности сооружений окружающей застройки в увязке с данными геомеханического мониторинга.</p> <p>Геотехнический мониторинг оснований и фундаментов уникального здания:</p> <p>-геодезический мониторинг деформированного состояния фундаментной плиты на заданных этапах строительства здания, анализ полученных данных,</p>

схемы мероприятий для повышения надёжности системы основание-фундаментная плита (или плитно свайный фундамент) надземная часть здания;

- методы фиксации деформированного состояния на различных глубинах ниже подошвы фундамента плиты в пределах активной зоны деформации, наблюдения за изменением гидрогеологического режима основания.

Задачи геомеханического мониторинга заглубленной части высотного здания строительного периода:

- получить данные, подтверждающие заданную надёжность строящегося сооружения в процессе строительства;
- получить данные к обоснованию мероприятий для своевременного повышения надёжности системы основание–фундамент–надземное сооружение.

Основные положения для обеспечения безопасности заглублённой части уникального здания строительного периода:

- указываются основные параметры расчетной модели основания на стадии разработки проекта и мера подтверждения указанных параметров по данным геомеханического мониторинга строительного периода;
- указываются исходные расчетные параметры деформации фундаментной плиты на различных стадиях строительства; даётся сопоставление с результатами фактических наблюдений;
- указываются мероприятия, выполненные в процессе строительства с целью корректировки деформационных свойств основания и оценка эффективности предпринятых мер на основе данных геомеханического мониторинга;
- даётся оценка надёжности системы основание-фундамент-надземная конструкция на момент окончания строительства.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.09	Каменные и армокаменные конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Каменные и армокаменные конструкции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и конструирования каменных и армокаменных конструкций зданий и сооружений, в том числе особо ответственных и уникальных.

### 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 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством. <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования усиления конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к элементам усиления конструкций высотных и большепролетных зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений усиления конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	<b>Знает:</b> основные положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по разработке проектной документации, требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу. основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений. рациональную последовательность изучения проектной документации.
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий	<b>Знает:</b> Современные средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по экспертизе разделов проектной документации, включая автоматизированные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
при строительстве высотных и большепролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	информационные и телекоммуникационные системы <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> проверки соответствия расчетных моделей несущих систем зданий, созданных с использованием средств BIM, установленным требованиям
ПК-2.1 Выбор методических документов, регламентирующих проведение обследования строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> структуру нормативной строительной документации по обследованию несущих конструкций зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> выбора состава работ по обследованию несущих конструкций зданий (сооружений) в соответствии с требованиями СП
ПК-2.2 Выбор информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования капитального строительства	<b>Знает:</b> основные конструктивные схемы зданий (сооружений) разного типа, их оснований и фундаментов; критерии систематизации зданий и сооружений по степени ответственности и безопасности
ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав работ по обследованию (испытанию) строительных конструкций высотных и большепролётных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления плана обследования (испытания) строительных конструкций высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-2.4 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> требования нормативно-технической документации к проведению обследований (испытаний) конструкций зданий (сооружений); структуру отчета по результатам обследования конструкций высотных и большепролётных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> сбора предварительной информации для проведения обследования несущих конструкций зданий и сооружений.
ПК-2.5 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> структуру отчета по результатам обследования несущих элементов высотных и большепролётных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> обработки результатов мониторинга и обследования несущих элементов высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-2.6 Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> требования, предъявляемые к отчету по результатам обследования несущих элементов высотных и большепролётных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> первичной обработки результатов обследования и испытаний строительных конструкций зданий (сооружений).
ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> параметры эффективности технических решений объектов строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> выбора вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование	<b>Знает:</b> состав технического задания на проектирование высотных и большепролётных зданий и сооружений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления элементов технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценивания полноты и качества результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает:</b> Стандарты и своды правил разработки ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Создания требований к объему и составу исходных данных для формирования и ведения ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям и сооружениям. <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав разделов проектной документации, установленных нормативно-техническими документами; состав и последовательность проектных работ при разработке проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> критерии оценивания условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивания условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> основные принципы выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания в соответствии с техническим заданием <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснования выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания в соответствии с техническим заданием
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> принципы назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов объемно-планировочных и конструктивных решений на основе физико-технических расчетов (теплозащиты, естественного освещения, акустики и инсоляции) в соответствии с функциональным назначением проектируемого объекта
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципы разработки критериев безопасности строительства и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления критериев на основе требований по безопасности конструктивных систем высотных и большепролетных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	зданий и сооружений
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает:</b> Систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; Требования технического регламента о безопасности зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Организации работы по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования; Организации внесения изменений в проектную документацию по результатам проведения экспертизы проектной документации
ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям	<b>Знает</b> официальные, действующие методики расчета стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства и ее составляющих
ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям	<b>Знает:</b> состав основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки основных экономических показателей проектных решений профильного объекта строительства
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией, содержащей требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает:</b> Основные требования к проектной и рабочей документации; Принципы, алгоритмы и стандарты использования программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства; Цели, задачи и принципы информационного моделирования объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Представления результатов работ по подготовке проектной документации заказчику
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормоконтроля к оформлению проектной документации. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения нормоконтроля при оформлении проектной документации
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-	<b>Знает:</b> перечень и требования нормативно-технических документов, регулирующих расчет по предельным

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	состояниям конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня):</b> расчета по предельным состояниям конструкций с целью обоснования принятого проектного решения высотных или большепролетных зданий (сооружений).
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<b>Знает</b> как выполнять сбор нагрузок и воздействий при проектировании высотных или большепролетных зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора нагрузок для расчета и проектирования несущих конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к методикам расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений). Основные методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает:</b> Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций; Варианты вероятных аварийных ситуаций на объектах капитального строительства для оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой; Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении ИМ ОКС для оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Формирования перечня расчетных ситуаций, в т.ч. вероятных аварийных ситуаций для оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает:</b> Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций; Варианты вероятных аварийных ситуаций на объектах капитального строительства для оценки общей устойчивости, деформаций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой;



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении ИМ ОКС для оценки общей устойчивости, деформаций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Формирования перечня расчетных ситуаций, в т.ч. вероятных аварийных ситуаций для оценки общей устойчивости, деформаций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p>
<p>ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования</p>	<p><b>Знает</b> Требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения; Состав исходных данных для разработки проектной документации для объектов капитального строительства, относящихся к категории высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Формирования перечня параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
<p>ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию</p>	<p><b>Знает</b> Систему стандартизации и технического регулирования в строительстве в части конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию; Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при конструировании и графическом оформлении проектной документации на строительную конструкцию</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Оформления концепции основных технических решений по соединению несущих и ограждающих конструкций объектов капитального строительства, относящихся к категории высотных и большепролетных зданий и сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
<p>ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p>	<p><b>Знает:</b> критерии, используемые для оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектных решений подземной части высотного или большепролетного здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектного решения подземной части высотного или большепролетного здания</p>
<p>ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>Знает</b> правила оформления проектной документации сооружения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня):</b> обоснованного и последовательного изложения результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает:</b> перечень нормативных документов, определяющих требования к комплектности проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Составления плана выполнения мероприятий входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений на основе требований нормативно-технических документов</p>
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень и структуру нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных требований предъявляемых к безопасности конструкций подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<p><b>Знает</b> основные методики и параметры контроля безопасности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики и параметров контроля и соотнесения используемой методики с уровнем безопасности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-8.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих общие требования к научно-техническому сопровождению и мониторингу строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений;</p> <p>Перечень возможных проблемных ситуаций и параметров несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также нагрузок и воздействий, требующих уточнения в процессе научно-технического сопровождения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Постановки задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> основные математические методы и методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, основанные на корректных математических моделях</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в постановке задачи линейного программирования и определения метода исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений на базе детерминированных и стохастических подходов</p>
ПК-8.3 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> методы принятия решений - детерминированные и стохастические, необходимые для проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня ресурсов, основанные на математических моделях, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные принципы применения методов принятия решений в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов исследования задач в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений математическими методами обработки данных
ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> перечень баз данных, содержащих научно-техническую информацию в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> основные принципы математического и физического моделирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> математического моделирования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>Знает</b> основные этапы линейного программирования при проведении исследования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения системных исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с методологией линейного и стохастического программирования
ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> методики обработки результатов исследования, методы корреляционного и регрессионного анализа и имитационного моделирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений методами корреляционного и регрессионного анализа и прогнозирования их поведения на всех этапах жизненного цикла с применением методов имитационного моделирования
ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Знает</b> требования к структуре и оформлению научно-технического отчета по результатам исследования <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оформления разделов аналитического научно-технического отчета по результатам исследования
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенного научного исследования	<b>Знает</b> основные способы представления результатов проведенного научного исследования <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Представления и защиты результатов проведенного научного исследования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Материалы, применяемые для каменных и армокаменных конструкций. Нагрузки и воздействия.	Материалы, применяемые для каменных и армокаменных конструкций. Виды каменных кладок: сплошные кладки; многослойные и пустотелые кладки; стены из кирпичных и керамических камней. Нагрузки и воздействия.

Физико-механические свойства каменной кладки. Расчётные характеристики кладки	Напряжённое состояние камней, раствора и кладки при сжатии. Прочность кладки при различных силовых воздействиях. Расчетные сопротивления кладки; начальный модуль деформаций и упругая характеристика кладки.
Расчёт элементов каменных конструкций по предельным состояниям	Общие положения расчёта; учёт длительного действия нагрузки; коэффициенты продольного изгиба. Расчёт элементов каменных конструкций по предельным состояниям первой группы: центрально сжатые элементы; внецентренно сжатые элементы; косое внецентренное сжатие; смятие (местное сжатие). Многослойные стены (стены облегчённой кладки и стены с облицовками). Изгиб кладки; центрально растянутые элементы; расчёт каменных элементов на срез.
Расчёт элементов каменных конструкций по предельным состояниям второй группы	Расчёт по раскрытию трещин. Расчёт по деформациям.
Расчёт элементов армокаменных конструкций по предельным состояниям	Конструирование элементов с поперечным сетчатым армированием. Расчёт элементов с поперечным сетчатым армированием по предельным состояниям первой группы. Каменные элементы с продольным армированием. Материалы и конструирование элементов с продольным армированием. Центрально и внецентренно сжатые элементы, изгибаемые элементы, центрально растянутые элементы, армирование стен. Комплексные конструкции (каменные конструкции, усиленные железобетоном). Материалы и конструирование комплексных конструкций. Центрально и внецентренно сжатые элементы, изгибаемые элементы
Проектирование каменных стен зданий	Классификация стен; конструктивные схемы зданий с несущими конструкциями из каменной кладки. Расчёт несущих стен зданий с жёсткой конструктивной схемой. Расчёт несущих стен зданий с упругой конструктивной схемой. Проектирование стен зданий из крупных блоков.
Проектирование частей зданий из каменной кладки	Конструирование и расчет: перемычек, карнизов и парапетов. Расчет участков кладки на местное действие нагрузки. Проектирование фундаментов и стен подвалов. Деформационные швы.
Проектирование каменных конструкций, возводимых и эксплуатируемых в особых условиях	Особенности проектирования каменных конструкций, возводимых в зимнее время. Основные положения расчета зданий с несущими стенами из штучных материалов на сейсмические нагрузки. Конструктивные требования к проектированию несущих конструкций из каменной кладки в сейсмоактивных районах.
Обследование технического состояния каменных кладок Усиление каменных кладок.	Основные критерии технического состояния каменной кладки по внешним признакам и определяемые неразрушающими методами контроля. Восстановление и повышение несущей способности кирпичных стен.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.10	Технология возведения зданий и специальных сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технология возведения зданий и специальных сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, освоения теоретических основ и регламентов методов возведения зданий и сооружений различных конструктивных систем из сборных, монолитных и сборно-монолитных конструкций.

### 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-2.8 Контроль соблюдения требований охраны труда при обследовании (испытании) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> методы проведения контрольных мероприятий в процессе возведения, приемки и эксплуатации конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> требования охраны труда при проведении контрольных мероприятий в процессе возведения, приемки и эксплуатации конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> порядок контроля выполнения требований охраны труда при обследовании (испытании) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> состав и содержание технического задания на разработку проектной документации для высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления технического задания на проектирование объектов высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> положения технического регламента о безопасности зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> положения сводов правил «Организация строительства», «Несущие и ограждающие конструкции», «Конструкции большепролетных зданий и сооружений», «Безопасность труда в строительстве»</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования СП</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	«Организация строительства», «Несущие и ограждающие конструкции», «Конструкции большепролетных зданий и сооружений», «Безопасность труда в строительстве», ГОСТ «Конструкции стальные строительные», ТУ «Металлические конструкции»
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> технологические и организационные особенности возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> современное оборудование, используемое для возведения высотных и большепролетных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сравнения и выбора вариантов проектных, организационно-технологических решений для возведения конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений</p>
ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям	<b>Знает</b> основные положения определения стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям
ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям	<p><b>Знает</b> критерии оценки и принципы определения основных технико-экономических показателей высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения технико - экономических показателей проектных решений</p>
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав и содержание разделов проектной документации на строительство, реконструкцию высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-5.2 Составления плана получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень и состав правоустанавливающих документов, уполномоченные организации и условия получения разрешений и допусков на производство работ при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов, взаимодействия с уполномоченными организациями и оформления документации</p>
ПК-5.3 Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства	<p><b>Знает</b> требования по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды при выполнении производственных процессов на участке строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды на участке</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	строительства
ПК-5.4 Составление графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ	<p><b>Знает</b> порядок разработки графика производства работ технологической карты на производственный процесс в составе проекта производства работ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления графика производства работ технологической карты на производственный процесс в составе проекта производства работ</p>
ПК-5.5 Разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ	<p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении подземной части зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении одноэтажных промышленных зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении многоэтажных каркасных зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении крупнопанельных зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении зданий с кирпичными стенами</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении большепролетных зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении надземных инженерных сооружений</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ (рабочих мест) при возведении зданий в условиях плотной городской застройки</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем организации работ (рабочих мест) на участке строительства в технологической карте в составе проекта производства работ</p>
ПК-5.6 Разработка технологической карты на производство строительно-монтажных работ при возведении высотного и/или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> принципы разработки технологических карт на производство строительно-монтажных работ при возведении высотного и большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>Знает</b> технологии возведения подземных частей зданий</p> <p><b>Знает</b> технологии возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона</p> <p><b>Знает</b> технологии возведения сборно-монолитных зданий</p> <p><b>Знает</b> технологии возведения сборно-монолитных зданий</p> <p><b>Знает</b> технологии устройства зданий из мелкоштучных материалов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> технологии возведения высотных сооружений</p> <p><b>Знает</b> технологии возведения большепролетных зданий</p> <p><b>Знает</b> технологии возведения зданий с применением деревянных конструкций</p> <p><b>Знает</b> технологии возведения зданий в условиях плотной городской застройки</p> <p><b>Знает</b> технологии реконструкции зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода производства строительно-монтажных работ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических карт на производство строительно-монтажных работ</p>
<p>ПК-5.7 Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ</p>	<p><b>Знает</b> принципы размещения строительных машин и механизмов на участке строительства</p> <p><b>Знает</b> правила привязки монтажных кранов к зданию (сооружению)</p> <p><b>Знает</b> методику определения величин монтажной зоны здания, рабочей и опасной зоны монтажного крана</p> <p><b>Знает</b> принципы разработки ситуационной схемы для здания, возводимого в условиях плотной городской застройки</p> <p><b>Знает</b> порядок и требования разработки объектного строительного генерального плана на возведение здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки строительного генерального плана основного периода строительства здания в составе проекта производства работ</p>
<p>ПК-5.9 Подбор средств малой механизации, строительных машин и механизмов по видам строительно-монтажных работ</p>	<p><b>Знает</b> принципы подбора средств малой механизации, строительных машин и механизмов по видам строительно-монтажных работ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора монтажного крана для осуществления подъема конструкций большепролетного здания</p>
<p>ПК-5.10 Выбор вариантов строительных машин и механизмов по технико-экономическим характеристикам</p>	<p><b>Знает</b> методику выбора варианта строительных машин и механизмов по технико-экономическим характеристикам</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора варианта монтажного крана для осуществления подъема конструкций большепролетного здания по технико-экономическим характеристикам</p>
<p>ПК-5.11 Составление сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах</p>	<p><b>Знает</b> порядок определения потребности в материально-технических ресурсах, используемых при возведении зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> основные положения и порядок работы с нормами расхода материалов</p> <p><b>Знает</b> принципы назначения состава и числа рабочих бригад</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления ведомостей потребности в материально-технических и</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	трудовых ресурсах
ПК-5.12 Составление плана и контроль распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ	<p><b>Знает</b> порядок разработки календарных планов производства работ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления календарных планов производства работ, графиков движения рабочих кадров и основных строительных машин, поступления материалов, изделий и конструкций на участки производства работ</p>
ПК-5.13 Контроль исполнения и документирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей	<p><b>Знает</b> требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей</p> <p><b>Знает</b> состав и порядок проведения контроля законченных работ на строительных объектах</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки документации по результатам законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей</p>
ПК-5.14 Оформление исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ	<p><b>Знает</b> состав и содержание исполнительной документации на работы по устройству подземной части здания, несущих и ограждающих конструкций</p>
ПК-5.15 Составление схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ	<p><b>Знает</b> требования к качеству и приемке работ</p> <p><b>Знает</b> методику проведения операционного контроля качества строительно-монтажных работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем операционного контроля качества строительно-монтажных работ</p>
ПК-5.16 Контроль выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> порядок контроля выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов	<p><b>Знает</b> принципы планирования работ по контролю производственных процессов в составе организационно - технологической документации и порядок оформления результатов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования и оформления работ по контролю производственных процессов</p>
ПК-6.2 Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<p><b>Знает</b> состав и содержание проекта производства работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения комплектности рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ</p>
ПК-6.3 Визуальный контроль состояния возводимых объектов капитального строительства,	<p><b>Знает</b> методику проведения визуального контроля состояния возводимых объектов капитального строительства</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технологий выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ	<b>Знает</b> контролируемые параметры при выполнении строительно-монтажных работ <b>Знает</b> порядок проведения технических осмотров результатов проведения работ
ПК-6.4 Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства	<b>Знает</b> порядок оценки состава и объемов выполненных работ на строительном объекте
ПК-6.5 Оценка соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий	<b>Знает</b> порядок оценки соответствия качества результатов строительно-монтажных работ требованиям проектной, организационно-технологической документации, технических регламентов, результатам инженерных изысканий
ПК-6.6 Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства	<b>Знает</b> принципы оформления документов по результатам проведенного освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства <b>Знает</b> основные возможные причины отклонения результатов работ от показателей, установленных в организационно–технологической документации, разработанной для строящихся, реконструируемых зданий и сооружений <b>Знает</b> технологические решения по усилению металлических, каменных и железобетонных конструкций
ПК-6.8 Выбор мер по борьбе с коррупцией при осуществлении строительного контроля в области строительства	<b>Знает</b> положения нормативно-правовых актов по противодействию коррупции <b>Знает</b> порядок проведения тренингов по вопросам противодействия коррупции при осуществлении строительного контроля в области строительства <b>Знает</b> степень и меру административной (уголовной) ответственности при выявлении фактов игнорирования лицом, ответственным за строительный контроль, отклонений (дефектов) конструкций от проектной и нормативной документации, требований к безопасности производства работ

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные положения технологий возведения зданий и сооружений. Технология работ подготовительного периода	<b>Основные задачи технологии возведения зданий и сооружений</b> Цели и задачи изучаемой дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Информационно-коммуникационные технологии в области строительства. Жизненный цикл объектов. Структура и классификация способов возведения. Параметры

	<p>технологических процессов возведения зданий и сооружений. Технологические режимы. Методы организации возведения зданий и сооружений. Структура процесса возведения строительных объектов. Технологические циклы возведения подземной и надземной частей зданий. Организационно-технологическое проектирование. Состав и назначение ПОС и ППР. Методика разработки основных элементов проекта производства работ. Производственная документация. Исполнительная документация. Информационное моделирование возведения зданий и сооружений. Нормативно-техническая документация технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций и оборудования зданий и сооружений специального назначения в строительстве. Порядок сдачи и состав документации при вводе в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования зданий, сооружений специального назначения.</p> <p><b>Работы подготовительного периода</b> Состав и назначение работ по подготовке площадки к основному периоду строительства. Внутриплощадочные подготовительные работы. Геодезическое обеспечение точности возведения зданий и сооружений.</p>
<p>Технологии возведения подземных и надземных частей зданий и сооружений из железобетона</p>	<p><b>Земляные сооружения. Подземные сооружения. Подземная часть здания. Технология возведения</b> Работы нулевого цикла. Технологии возведения земляных сооружений. Укрепление поверхности земляных сооружений. Возведение сборных и монолитных фундаментов мелкозаложенного. Технология и особенности организации работ при монтаже ленточных, столбчатых и плитных фундаментов. Возведение фундаментов из монолитного железобетона. Технологии возведения подземных сооружений. Возведение подземных сооружений глубокого заложения методом опускного колодца из монолитного железобетона и сборных конструкций. Возведение подземного сооружения глубокого заложения методом «стена в грунте» из монолитного железобетона, сборных элементов, секущихся буронабивных свай.</p> <p><b>Надземная часть здания. Технология возведения</b> Технология поточного возведения зданий из монолитного железобетона. Особенности организации строительной площадки. Состав и содержание технологических циклов и их моделей. Технология возведения зданий в мелко- и крупнощитовых опалубочных системах, с использованием объемно-переставной и скользящей опалубки. Комплексная технология производства работ по устройству стен и</p>

	<p>перекрытий. Особенности возведения зданий в несъемной и пневматической опалубке.</p>
<p>Технологии возведения одноэтажных промышленных зданий, многоэтажных каркасных зданий, крупнопанельных зданий</p>	<p><b>Технология возведения одноэтажных промышленных зданий</b> Особенности монтажа и методы возведения одноэтажных промышленных зданий. Механизация работ. Возведение подземной и надземной частей здания. Конвейерная сборка и крупноблочный монтаж покрытий одноэтажных промышленных зданий. Возведение секционных и модульных зданий из легких металлических конструкций.</p> <p><b>Технология возведения многоэтажных каркасных зданий</b> Методы возведения многоэтажных каркасных зданий. Особенности монтажа подземной и надземной частей. Выбор кранового оборудования. Использование различных средств монтажной оснастки. Возведение зданий с безбалочными перекрытиями, в т.ч. с натяжением арматуры в процессе монтажа. Возведение зданий методами подъема.</p> <p><b>Технология возведения крупнопанельных зданий</b> Современные серии крупнопанельного домостроения. Технологическая последовательность и организация работ возведения подземной и надземной частей зданий крупнопанельного здания. Организация и технологические особенности монтажа стеновых панелей и плит перекрытия. Механизмы и монтажные приспособления. Особенности проектирования стройгенплана. Возведение крупнопанельных сейсмостойких зданий.</p>
<p>Технологии возведения зданий с кирпичными стенами</p>	<p><b>Кирпичные здания, технология их возведения</b> Схемы организации работ по возведению здания с каменными стенами. Способы возведения каменных стен. Выбор грузоподъемных машин, оборудования и оснастки. Особенности разработки стройгенплана на возведение надземной части здания.</p>
<p>Возведение зданий с применением деревянных конструкций</p>	<p><b>Деревянные здания, технология их возведения</b> Общие положения. Большепролетные здания с деревянными несущими конструкциями. Технология возведения каркасных, брусовых, бревенчатых и панельных зданий. Особенности устройства монтажных узлов.</p>
<p>Технологии возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений, надземных инженерных сооружений. Висячие вантовые покрытия</p>	<p><b>Большепролетные и высотные здания и сооружения. Виды, типы, технология возведения.</b> Назначение и конструктивные решения высотных зданий и сооружений. Возведение высотных зданий по закрытой и полужакрытой технологии. Методы монтажа башен и мачт. Конструктивные решения большепролетных зданий. Монтаж балочных, рамных, арочных и висячих покрытий. Возведение куполов. Технологические приемы и организация выполнения работ. Возведение</p>

	<p>элеваторов, цилиндрических и сферических резервуаров различного назначения. Технологические особенности и способы производства работ. Виды вантовых покрытий. Возведение покрытий с вантами. Возведение здания с вантовыми фермами. Специфика возводимого здания. Технология изготовления и монтажа конструкций.</p>
<p>Технологии реконструкции зданий</p>	<p><b>Реконструкция зданий, виды технологии реконструкции</b>  Условия и принципы реконструкции объектов.  Регламенты технологий реконструкции производственных, жилых и общественных зданий. Реконструкция и усиление подземной части зданий. Усиление каменных, стальных и железобетонных конструкций.</p>
<p>Возведение зданий в условиях плотной городской застройки</p>	<p><b>Плотная городская застройка. Принципы возведения зданий</b>  Общие положения. Последовательность разработки ППР при возведении зданий в условиях плотной городской застройки. Специфические особенности стройгенплана. Поддержание эксплуатационных свойств существующей застройки. Защита экологической среды. Защита возводимого здания. Организация и технологические этапы производства работ. Особенности устройства фундаментов и удерживающих конструкций подземной части. Применение технологии «стена в грунте», устройство буровых колонн, перекрытий нулевого этапа.</p>
<p>Особенности технологии возведения зданий в экстремальных природно-климатических условиях</p>	<p><b>Возведение зданий в экстремальных климатических условиях</b>  Влияние природно-климатических условий на содержание и структуру строительных работ. Выполнение специальных строительных работ. Обеспечения качества работ. Техничко-экономические показатели. Возведение зданий и сооружений в зимних условиях, в условиях вечной мерзлоты, в условиях жаркого климата и в регионах сейсмической активности.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.11	Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области систем водоснабжения и водоотведения, а также отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных и большепролетных 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)
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> особенности технических заданий на проектирование зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает</b> основные виды исходных данных, на основании которых осуществляется проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений с учетом информационной модели
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> особенности плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знает</b> методику выбора варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием</p>
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> виды строительных конструкций высотного и большепролетного зданий (сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора определенных видов строительных конструкций высотного или большепролетного зданий (сооружения) в зависимости от его основных назначений</p>
ПК-3.13 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> методику составления технического задания при проектировании высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> особенности подготовки текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<p><b>Знает</b> основные виды нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по расчету основных видов нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p>
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания	<p><b>Знает</b> основные параметры и особенности составления расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров и составления расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения),</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(сооружения)	строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<b>Знает</b> основные методы конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные виды проектной документации, используемой при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> параметры выбора и анализа нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Знает</b> параметры контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Системы водоснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Особенности системы холодного водоснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений.</b> Физические законы движения жидкости в напорных трубопроводах. Схемы холодного водопровода высотных и большепролетных зданий и сооружений. Нормативные документы: СП, СНиПы. <b>Особенности гидравлического расчёта системы холодного водоснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений.</b> Принципы гидравлического расчёта напорных трубопроводов высотных и большепролетных зданий и сооружений с учётом зонных схем водоснабжения. <b>Особенности системы горячего водоснабжения</b>



	<p><b>высотных и большепролетных зданий и сооружений.</b> Схемы горячего водопровода высотных и большепролетных зданий и сооружений. Нормативные документы: СП, СНиПы.</p> <p><b>Особенности гидравлического расчёта системы горячего водоснабжения высотных и большепролётных зданий и сооружений.</b> Принципы гидравлического расчёта напорных трубопроводов высотных и большепролетных зданий и сооружений с учётом зонных схем водоснабжения.</p> <p><b>Особенности системы противопожарного водоснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений.</b> Схемы противопожарного водопровода высотных и большепролетных зданий и сооружений. Нормативные документы: СП, СНиПы.</p> <p><b>Особенности гидравлического расчёта системы противопожарного водоснабжения высотных и большепролётных зданий и сооружений.</b> Принципы гидравлического расчёта напорных трубопроводов высотных и большепролетных зданий и сооружений с учётом зонных схем водоснабжения.</p> <p><b>Особенности эксплуатации систем холодного водоснабжения, горячего водоснабжения, противопожарного водоснабжения.</b> Ввод в эксплуатацию систем водоснабжения, борьба с шумом, методы водосбережения и энергосбережения при эксплуатации систем.</p>
<p>Системы водоотведения высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Особенности системы водоотведения высотных и большепролетных зданий и сооружений.</b> Физические законы движения жидкости в трубопроводах внутренних систем водоотведения здания. Схемы водоотведения высотных и большепролетных зданий и сооружений. Нормативные документы: СП, СНиПы.</p> <p><b>Особенности гидравлического расчёта системы водоотведения высотных и большепролетных зданий и сооружений.</b> Принципы гидравлического расчёта вертикально расположенных трубопроводов и их выпусков высотных и большепролетных зданий и сооружений с учётом схем водоотведения.</p> <p><b>Особенности системы внутренних водостоков высотных и большепролетных зданий и сооружений.</b> Схемы водоотведения высотных и большепролетных зданий и сооружений. Нормативные документы: СП, СНиПы.</p> <p><b>Особенности эксплуатации систем хозяйственно-бытового водоотведения и внутренних водостоков.</b> Ввод в эксплуатацию систем хозяйственно-бытового</p>

	<p>водоотведения и внутренних водостоков, борьба с шумом. Борьба с потерями воды.</p>
<p>Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p><b>Задачи и основные понятия отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</b> Цели и задачи отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Параметры наружного воздуха и микроклимата здания. Сочетание параметров воздуха и температуры окружающих поверхностей, влияющих на комфортное самочувствие человека: результирующая температура, эффективная температура, эквивалентная эффективная температура. Понятие воздухообмена. Системы отопления, классификация, рекомендуемые схемы организации. Вентиляционные системы, классификация, рекомендуемые схемы организации воздухообмена. Классификация вентиляционных систем. Понятие предельно – допустимой концентрации вредного вещества в воздухе помещения.</p>
<p>Конструктивные элементы систем отопления, вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха в высотных и большепролетных зданиях и сооружениях.</p>	<p><b>Конструктивные элементы систем отопления, вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха в высотных и большепролетных зданиях и сооружениях.</b> Виды отопительных приборов. Виды воздуховодов, стандартные диаметры круглых и поперечные сечения прямоугольных воздуховодов. Каналы: в толще кирпичных стен и приставные. Горизонтальные сборные короба, вытяжные шахты. Вентиляционные панели. Трассировки каналов вытяжных систем с естественной тягой. Приточно - вытяжные установки. Каналы приточного воздуха, выбор величины их поперечного сечения. Воздухозаборные устройства.. Устройство воздухозабора. Шахты для размещения вертикальных воздуховодов.</p>
<p>Организация и расчёт воздухообмена в помещениях.</p>	<p><b>Организация и расчёт воздухообмена в помещениях.</b> Расчётные периоды года, на которые необходимо рассчитывать воздухообмен вентилируемых помещений. Расчётные параметры наружного воздуха. Расчётные параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Теплопоступления и теплоизбытки, влагопоступления и влагоизбытки, понятия, разница меж ними.</p>
<p>Аэродинамический расчёт сетей воздуховодов и каналов в высотных и большепролетных зданиях и сооружениях.</p>	<p><b>Давления в воздушных потоках и аэродинамический расчёт сетей воздуховодов и каналов в высотных и большепролетных зданиях и сооружениях.</b> Статическое, динамическое и полное давления, определение. Виды давлений, разность которых вызывает движение воздуха. Гравитационное давление. Эпюры давления в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Основы аэродинамики вентиляционных воздуховодов и каналов: потери давления по длине и в местных сопротивлениях. Способы расчёт</p>

	аэродинамических потерь: по длине и потерям в местных сопротивлениях.
Шум и вибрация в помещениях высотных и большепролетных зданиях и сооружениях	<b>Шум и вибрация, возникающие при работе вентиляционных установок.</b> Защита помещений от шума и вибрации вентиляционных установок. Допустимые уровни шума в помещении. Источники шума в вентиляционных системах. Пути поступления шума от вентиляционных систем в помещения здания. Допустимые уровни шума в помещениях зданий.
Особенности аэродинамики высотных зданий.	<b>Основы аэродинамики высотных зданий.</b> Особенности обтекания зданий ветром, зона аэродинамического следа, её структура, давление ветра на ограждающие конструкции и эпюры давлений ветра на поверхностях ограждений здания, вычисление давления ветра. Аэродинамический коэффициент здания. Понятие о неорганизованном воздухообмене в помещениях. Организация воздухообмена в тёплый и холодный периоды года.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.12	Цифровые модели несущих систем
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	Специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Цифровые модели несущих систем» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в создании цифровых моделей несущих систем и формирования на их основе проектной документации.

### 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)
К-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает</b> состав данных необходимых для разработки информационных моделей несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> верификации исходных данных для организации процесса информационного моделирования несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> методы и средства формирования документации на основе информационной модели несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений инструментами прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования средств прикладного программного обеспечения для формирования документации на основе информационной модели несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> цель и средства верификации информационной модели несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на коллизии информационной модели несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> методы и инструменты оформления проектной документации на основе информационной модели несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений инструментами прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки видов и спецификаций на основе информационной модели несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений инструментами прикладного программного обеспечения
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление	<b>Знает</b> методы и инструменты графическое оформление проектной документации на основе информационной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектной документации на строительную конструкцию	модели строительной конструкции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> настройки видимости и графики видов информационной модели для оформления проектной документации
ПК-6.7 Формирование элементов информационной модели объекта капитального строительства связанных с выполнением функций строительного контроля	<b>Знает</b> методы формирования информационной модели объекта капитального строительства средствами прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования средств прикладного программного обеспечения для формирования информационной модели объекта капитального строительства на всех этапах жизненного цикла

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
<b>Семестр А</b>		
1	Подготовка к моделированию несущих систем	Выбор и подготовка шаблона информационной модели несущих систем. Создание файла информационной модели несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений. Организация среды общих данных для комплексной разработки информационной модели. Создание связей между архитектурной и конструктивной информационной моделью. Координация связанных дисциплинарных моделей.
2	Создание информационной модели несущих систем	Моделирование элементов информационной модели несущих систем: несущие колонны, балки, балочные системы, раскосы, фермы, каркас, несущие стены, фундаменты, несущие перекрытия, лестницы. Моделирования бетонных конструкций. Армирование. Совместная работа в одном файле проекта. Совместная работа со связными файлами проекта
<b>Семестр В</b>		
3	Верификация информационной модели несущих систем	Формирование проемов на основе заданий смежных информационных моделей. Проверка информационной модели на пересечения и дублирование элементов несущих систем. Проверка информационной модели на пересечения с элементами смежных информационных моделей. Внесение изменений в информационную модель.
4	Формирование и оформление проектной документации на основе информационной модели несущих систем	Спецификации и маркировка. Маркировка на виде. Создание спецификаций. Создание ведомостей материалов. Получение изображений и включение их в спецификацию. Формирование чертежей. Создание планов, разрезов, фрагментов, 3D видов Настройка графики на видах Создание и использование шаблонов вида Создание и использование фильтров

		Аннотации - размеры, высотные отметки, примечания. Лист. Размещение видов на листах Вывод на печать в PDF
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.13	Конструкции из дерева и пластмасс
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс» является формирование компетенций обучающегося в области расчёта и конструирования, приобретения практических навыков проектирования и эксплуатации зданий и сооружений с применением конструкций из дерева и пластмасс.

#### 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 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по комплектности проектной документации в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» при строительстве высотных или большепролётных зданий (сооружений) с применением конструкций из дерева и пластмасс
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы конструкций из дерева и пластмасс при строительстве высотных или большепролётных зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы конструкций из дерева и пластмасс при строительстве высотных или большепролётных зданий (сооружений)
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	<b>Знает</b> методику проведения экспертизы проектной документации по конструкциям из дерева и пластмасс и результатов инженерных изысканий
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролётных зданий и сооружений требованиям нормативно-	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по объёму, содержанию и оформлению проектной документации в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
правовых и нормативно-технических документов	
ПК-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих проведение обследования при строительстве высотных или большепролётных зданий (сооружений) с применением конструкций из дерева и пластмасс</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения испытаний строительной конструкции и соединений, в т.ч. в составе высотных, большепролётных зданий и сооружений</p>
ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования капитального строительства	<p><b>Знает</b> понятийное содержание терминов и определений несущих конструктивных элементов и их узловых соединений, используемых при расчёте и проектировании конструкций из дерева пластмасс в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения терминов и определений для описания несущих конструктивных элементов и их узловых соединений, используемых при расчёте и проектировании конструкций из дерева пластмасс в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений)</p>
ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> методику обследования и испытания соединений и элементов конструкций из дерева и пластмасс</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению плана испытания образцов соединений и элементов конструкций из дерева и пластмасс</p>
ПК-2.4 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> особенности работы конструкции из дерева и пластмасс под нагрузкой</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> испытания конструкций из дерева и пластмасс и соединений при различных напряженно-деформированных состояниях</p>
ПК-2.5 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов испытания деревянных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению и оценке несущей способности соединений и конструкций на основе результатов испытания и расчёта конструкций из дерева и пластмасс</p>
ПК-2.6 Составление проекта отчёта по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> структуру отчёта по результатам проведения обследования (испытания) деревянных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического отчёта по результатам испытаний деревянных конструкций</p>
ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролётных	<p><b>Знает</b> технические решения по усилению деревянных конструкций в результате обследования, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений)</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
зданий и сооружений	
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> основные принципы расчёта и проектирования несущих конструктивных элементов из дерева и пластмасс в составе высотных, большепролётных зданий (сооружений)</p> <p><b>Знает</b> состав технического задания в части расчёта элементов и соединений конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений)</p>
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> типовую структуру технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролётных зданий и сооружений</p>
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> состав и требования к результатам инженерных изысканий для высотных и большепролётных зданий и сооружений</p>
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<p><b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для проектирования несущих конструктивных элементов из дерева и пластмасс в составе высотных и большепролётных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и анализа исходных данных, необходимых для проектирования несущих конструктивных элементов из дерева и пластмасс в составе высотных и большепролётных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели</p>
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> действующие нормативные документы, используемые при проектировании деревянных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, используемых при проектировании деревянных конструкций</p>
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> методику расчёта и проектирования конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методики расчёта и проектирования конструкций из дерева и пластмасс при составлении плана работ по проектированию высотных или большепролётных зданий (сооружений)</p>
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролётного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> критерии оценки условий работы конструкций из дерева и пластмасс при строительстве высотного или большепролётного здания (сооружения)</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролётного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знает</b> основные конструктивные решения высотных и большепролётных зданий (сооружений)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора варианта конструктивного решения высотного или большепролётного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием</p>
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролётного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> основные параметры конструкций из дерева и пластмасс в составе высотных и большепролётных зданий (сооружений)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения основных параметров конструкций из дерева и пластмасс в составе высотных и большепролётных зданий (сооружений)</p>
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> типы узловых сопряжений и элементов конструкций из дерева и пластмасс, основные конструктивные параметры элементов и соединений конструкций из дерева и пластмасс для выбора и сравнения вариантов проектных решений</p>
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> требования по защитной обработке конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений) в составе критериев безопасности раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения»</p>
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролётного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> состав и требования к содержанию раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» проектной документации высотного или большепролётного здания (сооружения) с применением конструкций из дерева и пластмасс</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» проектной документации в информационной модели высотного или большепролётного здания (сооружения) с применением конструкций из дерева и пластмасс</p>
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчётного обоснования строительной конструкции высотного или большепролётного здания (сооружения)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> корректировки основных параметров по результатам расчётного обоснования конструкции из дерева и пластмасс в составе высотного или большепролётного здания (сооружения)</p>
ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролётного здания (сооружения) по укрупнённым показателям применительно к конструктивным решениям	<p><b>Знает</b> последовательность действий для определения стоимости проектируемого высотного или большепролётного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям с применением конструкций из дерева и пластмасс</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролётного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролётного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям с применением конструкций из дерева и пластмасс
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролётных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по объёму, содержанию и оформлению проектной документации в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проектной документации в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения»
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролётного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> требования к оформлению текстовой и графической части раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» проекта высотного или большепролётного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления текстовой и графической части раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» проекта высотного или большепролётного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по содержанию и оформлению проектной документации в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения»
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролётного здания (сооружения)	<b>Знает</b> состав основных исходных данных и нормативно-технических документов для расчёта и проектирования конструкций из дерева и пластмасс <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных и нормативно-технических документов для расчёта и проектирования конструкций из дерева и пластмасс
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролётное здание (сооружение)	<b>Знает</b> основные типы и сочетания нагрузок, действующих на здания и сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора нагрузок для расчёта и проектирования несущих конструкций из дерева и пластмасс
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчётной схемы высотного или большепролётного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролётного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные принципы компоновки каркаса, расчёта и проектирования несущих конструктивных элементов из дерева и пластмасс <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора параметров и составления расчетной схемы при расчёте и проектировании несущих конструкций из дерева и пластмасс

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролётного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики выполнения расчётного обоснования конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений)
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролётных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> понятия прочности, основные положения расчёта элементов и соединений конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки прочности элементов и соединений конструкций из дерева и пластмасс по результатам расчёта
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролётного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> понятия общей устойчивости, основные положения расчёта на устойчивость элементов конструкций из дерева и пластмасс в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчёта общей устойчивости, деформаций элементов конструкций из дерева и пластмасс <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки общей устойчивости, деформаций элементов конструкций из дерева и пластмасс по результатам расчёта
ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролётного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<b>Знает</b> основные принципы расчёта и проектирования несущих конструктивных элементов из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотных или большепролётных зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления модели (расчётной схемы) конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. в составе высотного или большепролётного здания (сооружения)
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<b>Знает</b> требования нормативных документов по конструированию и оформлению проектной документации в виде чертежей конструкций из дерева и пластмасс в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования и оформления проектной документации в виде чертежей конструкций из дерева и пластмасс в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения графической части проектной документации в виде чертежей конструкций из дерева и пластмасс в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролётного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений конструкций из дерева и пластмасс в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» требованиям нормативно-технических документов
ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчётному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролётного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов работ по расчётному обоснованию и конструированию конструкций из дерева и пластмасс в составе высотного или большепролётного здания (сооружения)
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по содержанию и оформлению проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов к обеспечению безопасности высотных и большепролётных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и анализа нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролётных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролётных зданий и сооружений при разработке проектной документации
ПК-8.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач исследования в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-8.3 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений	большепролётных зданий и сооружений
ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана исследований в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений
ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки физической (или математической) модели исследуемого объекта
ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследования в соответствии с его методикой
ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов исследования и получения экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта
ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчёта по результатам исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления аналитического научно-технического отчёта по результатам исследования
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведённого научного исследования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления и защиты результатов проведённого научного исследования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы конструкций из дерева и пластмасс. «Сквозные» технологии и технологии информационного моделирования (BIM) для проектирования зданий и сооружений. Элементы и соединения конструкций из дерева и пластмасс	Современное состояние, области применения и перспективы развития конструкций из дерева и пластмасс в строительстве, в т.ч. высотных и большепролётных зданий (сооружений). Материалы для конструкций из дерева и пластмасс. Древесные породы. Пороки древесины. Физические, механические и технологические свойства древесины и пластмасс. Достоинства и недостатки древесины и пластмасс как конструкционных материалов. Влажность древесины. Конструктивные и химические меры защиты древесины от биологического поражения и пожарной

	<p>опасности, в т.ч. в составе высотных и большепролётных зданий (сооружений).</p> <p>Требования нормативно-технических документов по комплектности, объему, содержанию и оформлению проектной документации КДиП. Основные положения расчёта деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям. Критерии безопасности, расчётное обоснование КДиП. Нормирование расчётных сопротивлений материалов для конструкций из дерева и пластмасс. Расчёт элементов деревянных и пластмассовых конструкций, в т.ч. в составе высотных и большепролётных зданий (сооружений) по предельным состояниям первой и второй групп. Нормативно-технические документы, регламентирующие предмет расчёта и экспертизы КДиП. Сбор нагрузок на КДиП. Основы методики проведения поверочных расчётов и экспертизы проектной документации КДиП и результатов инженерных изысканий КДиП. Оценка прочности, устойчивости, деформаций элементов КДиП по результатам расчёта. Заключение по результатам расчёта и экспертизы КДиП.</p> <p>Виды соединений деревянных конструкций, их классификация. Требования, предъявляемые к соединениям, в т.ч. для высотных и большепролётных зданий (сооружений). Основные положения расчёта соединений. Оценка прочности соединений КДиП по результатам расчёта.</p> <p>Понятие «сквозных» технологий. Перспективы использования «сквозных» технологий в строительстве. История развития технологий информационного моделирования зданий и сооружений. Область применения и преимущества технологий информационного моделирования для проектирования зданий и сооружений. Основные принципы технологий информационного моделирования. Реализованные проекты с применением технологий информационного моделирования. Обзор программ, использующих технологии информационного моделирования.</p>
<p>Плоскостные конструкции из дерева и пластмасс</p>	<p>Основные формы плоскостных сплошных конструкций, в т.ч. для высотных и большепролётных зданий (сооружений). Назначение, выбор параметров и составление расчётной схемы каркаса из КДиП. Конструкции из цельной древесины: настилы и обрешётка, прогоны и балки. Распорные конструкции: распорные системы треугольного очертания, рамы и дощатоклеёные арки, в т.ч. для большепролётных зданий (сооружений).</p> <p>Основные формы плоскостных сквозных конструкций. Фермы построечного и промышленного изготовления. Деревянные стропила. Шпренгельные системы. Фермы</p>

	треугольного очертания. Многоугольные брусчатые фермы.
Пространственные конструкции из дерева и пластмасс	Основные формы и конструктивные особенности пространственных конструкций из дерева и пластмасс. Оболочки. Купола.
Основы изготовления, эксплуатации и усиления конструкций из дерева и пластмасс	Обследование технического состояния конструкций из дерева и пластмасс. Нормативно-технические документы, регламентирующие обследования при строительстве высотных или большепролётных зданий (сооружений) с применением КДиП. Структура отчёта по результатам проведения обследования КДиП. Виды дефектного состояния деревянных конструкций в составе зданий и сооружений. Технические решения по ремонту и усилению несущих элементов конструкций из дерева и пластмасс, в т.ч. для высотных и большепролётных зданий (сооружений).



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.14	Методы и технологии усиления конструкций зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Методы и технологии усиления конструкций зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области восстановления и усиления несущих элементов зданий и сооружений, расчета усиливаемых конструкций по предельным состояниям, использования в профессиональной деятельности нормативных документов по восстановлению и усилению конструкций, 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)
ПК-1.1 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством. <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования усиления конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к элементам усиления конструкций высотных и большепролетных зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений усиления конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	<b>Знает:</b> основные положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по разработке проектной документации, требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу. основные критерии, по которым производится оценка

	<p>обоснованности проектных решений. рациональную последовательность изучения проектной документации.</p>
<p>ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p><b>Знает:</b> Современные средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по экспертизе разделов проектной документации, включая автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> проверки соответствия расчетных моделей несущих систем зданий, созданных с использованием средств BIM, установленным требованиям</p>
<p>ПК-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает:</b> структуру нормативной строительной документации по обследованию несущих конструкций зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> выбора состава работ по обследованию несущих конструкций зданий (сооружений) в соответствии с требованиями СП</p>
<p>ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования капитального строительства</p>	<p><b>Знает:</b> основные конструктивные схемы зданий (сооружений) разного типа, их оснований и фундаментов; критерии систематизации зданий и сооружений по степени ответственности и безопасности</p>
<p>ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает:</b> состав работ по обследованию (испытанию) строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления плана обследования (испытания) строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-2.4 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает:</b> требования нормативно-технической документации к проведению обследований (испытаний) конструкций зданий (сооружений); структуру отчета по результатам обследования конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> сбора предварительной информации для проведения обследования несущих конструкций зданий и сооружений.</p>
<p>ПК-2.5 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает:</b> структуру отчета по результатам обследования несущих элементов высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> обработки результатов мониторинга и обследования несущих</p>

	элементов высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-2.6 Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> требования, предъявляемые к отчету по результатам обследования несущих элементов высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> первичной обработки результатов обследования и испытаний строительных конструкций зданий (сооружений).
ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> параметры эффективности технических решений объектов строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> выбора вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав технического задания для проведения инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления элементов технического задания для проведения инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценивания полноты и качества результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает:</b> Стандарты и своды правил разработки ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Создания требований к объему и составу исходных данных для формирования и ведения ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям и сооружениям. <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав разделов проектной документации, установленных нормативно-техническими документами; состав и последовательность проектных работ при разработке проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.8 Выбор варианта	<b>Знает</b> основные принципы выбора конструктивного

<p>конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием</p>	<p>решения высотного или большепролетного здания в соответствии с техническим заданием  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснования выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания в соответствии с техническим заданием</p>
<p>ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>Знает</b> принципы назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания</p>
<p>ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов объемно-планировочных и конструктивных решений на основе физико-технических расчетов (теплозащиты, естественного освещения, акустики и инсоляции) в соответствии с функциональным назначением проектируемого объекта</p>
<p>ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> принципы разработки критериев безопасности строительства и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления критериев на основе требований по безопасности конструктивных систем высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>Знает:</b> Систему стандартизации и технического регулирования в строительстве;  Требования технического регламента о безопасности зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Организации работы по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования;  Организации внесения изменений в проектную документацию по результатам проведения экспертизы проектной документации</p>
<p>ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям</p>	<p><b>Знает</b> официальные, действующие методики расчета стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства и ее составляющих</p>
<p>ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к</p>	<p><b>Знает:</b> состав основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям  <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки основных экономических показателей проектных</p>

конструктивным решениям	решений профильного объекта строительства
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией, содержащей требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает:</b> Основные требования к проектной и рабочей документации; Принципы, алгоритмы и стандарты использования программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства; Цели, задачи и принципы информационного моделирования объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Представления результатов работ по подготовке проектной документации заказчику
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормоконтроля к оформлению проектной документации. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения нормоконтроля при оформлении проектной документации
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает:</b> перечень и требования нормативно-технических документов, регулирующих расчет по предельным состояниям конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня):</b> расчета по предельным состояниям конструкций с целью обоснования принятого проектного решения высотных или большепролетных зданий (сооружений).
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<b>Знает</b> как выполнять сбор нагрузок и воздействий при проектировании высотных или большепролетных зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора нагрузок для расчета и проектирования несущих конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного

	или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к методикам расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений). Основные методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает:</b> Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций; Варианты вероятных аварийных ситуаций на объектах капитального строительства для оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой; Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении ИМ ОКС для оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Формирования перечня расчетных ситуаций, в т.ч. вероятных аварийных ситуаций для оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает:</b> Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций; Варианты вероятных аварийных ситуаций на объектах капитального строительства для оценки общей устойчивости, деформаций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой; Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении ИМ ОКС для оценки общей устойчивости, деформаций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Формирования перечня расчетных ситуаций, в т.ч. вероятных аварийных ситуаций для оценки общей устойчивости, деформаций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой

<p>ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования</p>	<p><b>Знает</b> Требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения; Состав исходных данных для разработки проектной документации для объектов капитального строительства, относящихся к категории высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Формирования перечня параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
<p>ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию</p>	<p><b>Знает</b> Систему стандартизации и технического регулирования в строительстве в части конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию; Функциональные возможности программных и технических средств, используемых при конструировании и графическом оформлении проектной документации на строительную конструкцию <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Оформления концепции основных технических решений по соединению несущих и ограждающих конструкций объектов капитального строительства, относящихся к категории высотных и большепролетных зданий и сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
<p>ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p>	<p><b>Знает:</b> критерии, используемые для оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектных решений подземной части высотного или большепролетного здания <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектного решения подземной части высотного или большепролетного здания</p>
<p>ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>Знает</b> правила оформления проектной документации сооружения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации <b>Имеет навыки (основного уровня):</b> обоснованного и последовательного изложения результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных</p>
<p>ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной</p>	<p><b>Знает:</b> перечень нормативных документов, определяющих требования к комплектности</p>

<p>документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня):</b>  Составления плана выполнения мероприятий входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений на основе требований нормативно-технических документов</p>
<p>ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> перечень и структуру нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных требований предъявляемых к безопасности конструкций подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации</p>	<p><b>Знает</b> основные методики и параметры контроля безопасности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики и параметров контроля и соотнесения используемой методики с уровнем безопасности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-8.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих общие требования к научно-техническому сопровождению и мониторингу строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений;  Перечень возможных проблемных ситуаций и параметров несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также нагрузок и воздействий, требующих уточнения в процессе научно-технического сопровождения  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Постановки задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> основные математические методы и методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, основанные на корректных математических моделях  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в постановке задачи линейного программирования и определения метода исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений на базе детерминированных и стохастических подходов</p>
<p>ПК-8.3 Определение перечня ресурсов, необходимых для</p>	<p><b>Знает</b> методы принятия решений - детерминированные и стохастические, необходимые</p>



<p>проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>для проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня ресурсов, основанные на математических моделях, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает</b> основные принципы применения методов принятия решений в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов исследования задач в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений математическими методами обработки данных</p>
<p>ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>Знает:</b> перечень баз данных, содержащих научно-техническую информацию в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта</p>	<p><b>Знает</b> основные принципы математического и физического моделирования  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> математического моделирования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой</p>	<p><b>Знает</b> основные этапы линейного программирования при проведении исследования  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения системных исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствие с методологией линейного и стохастического программирования</p>
<p>ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта</p>	<p><b>Знает</b> методики обработки результатов исследования, методы корреляционного и регрессионного анализа и имитационного моделирования  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений методами корреляционного и регрессионного анализа и прогнозирования их поведения на всех этапах жизненного цикла с применением методов имитационного моделирования</p>
<p>ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования</p>	<p><b>Знает</b> требования к структуре и оформлению научно-технического отчета по результатам исследования  <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оформления разделов аналитического научно-технического отчета</p>

	по результатам исследования
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведённого научного исследования	<b>Знает</b> основные способы представления результатов проведённого научного исследования <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Представления и защиты результатов проведённого научного исследования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения об оценке технического состояния, восстановлении и усилении строительных конструкций	<p><b>Факторы, обуславливающие необходимость выполнения восстановления и усиления конструкций зданий и сооружений.</b> Общие понятия о надежности и долговечности зданий и сооружений. Воздействие силовых факторов на строительные конструкции (железобетонные, каменные, металлические). Влияние агрессивных сред и атмосферных воздействий на строительные конструкции. Влияние повышенных и пониженных температур на свойства материалов и работу конструкций. Влияние длительного срока возведения или перерыва в строительстве объектов без надлежащей консервации конструкций.</p> <p><b>Классификация дефектов и повреждений строительных конструкций.</b> Классификация дефектов и повреждений железобетонных, каменных, металлических и деревянных конструкций</p> <p><b>Обследование строительных конструкций зданий и сооружений.</b> Организация работ по обследованию и оценке технического состояния зданий и сооружений. Цель, задачи и программа обследований. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Оценка физико-механических характеристик материалов конструкций при проведении обследований.</p> <p><b>Поверочные расчеты и оценка технического состояния конструкций.</b> Оценка прогибов и перемещений элементов конструкций. Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций. Оценка несущей способности элементов строительных конструкций с дефектами и повреждениями</p> <p><b>Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений.</b> Признаки аварийного состояния железобетонных, каменных, стальных и деревянных конструкций. Оценка технического состояния по результатам обследования.</p> <p><b>Методы восстановления и усиления строительных конструкций зданий и сооружений.</b> Классификация методов восстановления и усиления строительных конструкций. Общее укрепление несущей системы здания или сооружения. Восстановление и усиление конструкций их элементов. Разработка проекта восстановления или усиления конструкций.</p> <p><b>Основные положения по организации, безопасности и технологии выполнения работ по восстановлению и</b></p>

	<p><b>усилению строительных конструкций.</b> Общие требования по организации выполнения работ по восстановлению или усилению строительных конструкций. Общие сведения о технологии выполнения работ по восстановлению или усилению строительных конструкций. Техника безопасности при выполнении работ по восстановлению или усилению строительных конструкций</p>
<p>Восстановление и усиление строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений</p>	<p><b>Расчет усиления изгибаемых железобетонных элементов.</b> Усиление железобетонными обоймами, рубашками, наращиванием. Усиление изменением расчетной схемы. Усиление конструкций включением в совместно работу и повышением степени статической неопределимости. Усиление созданием шпренгельных систем и предварительно напряженных затяжек. Усиление плит перекрытия и покрытия. Усиление консолей колонн и капителей безбалочных перекрытий.</p> <p><b>Расчет усиления сжатых и сжато-изгибаемых железобетонных конструкций.</b> Расчет железобетонных сжатых элементов, усиленных предварительно напряженными распорками. Расчет распорок. Создание предварительного напряжения в них</p> <p><b>Устранение дефектов в элементах сборных железобетонных конструкций.</b> Несоответствие положения арматуры, её класса или класса бетона проекту. Устройство отсутствующих закладных деталей в элементах конструкций. Отклонение колонн от вертикали. Смещение сборных железобетонных колонн при монтаже с разбивочных осей. Восстановление стеновых панелей и сопряжения элементов стенового ограждения с каркасом. Восстановление защитного слоя бетона конструкций</p> <p><b>Применение композитных материалов для восстановления и усиления элементов железобетонных конструкций.</b> Усиление и восстановление конструкций инъектированием полимеррастворов. Заделка объемных дефектов в бетонных и железобетонных конструкциях. Склеивание бетонных (железобетонных) конструкций. Обеспечение адгезии свежешулоложенного и «старого» бетонов. Усиление конструктивных элементов поверхностно-оклеечными пластиками.</p> <p><b>Восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций.</b> Основные принципы восстановления и усиления каменных и армокаменных конструкций. Усиление сжатых элементов обоймами и сердечниками. Усиление перемычек из каменной кладки. Усиление каменных стен в зоне смятия. Повышение несущей способности перенапряженной кладки. Повышение пространственной жесткости здания с несущими каменными конструкциями.</p> <p><b>Методы восстановления и усиления стальных конструкций и их элементов.</b> Усиление подведением новых конструкций (элементов) и установкой дополнительных ребер, диафрагм, распорок. Увеличение жесткости узлов и соединений элементов. Усиление увеличением площади поперечного сечения. Уменьшение расчетной длины стержневых элементов. Метод регулирования напряжений. Изменение конструктивной схемы.</p>

**Усиление стальных рамных каркасов зданий и сооружений.** Увеличение пространственной жесткости рамных сооружений, применение предварительного напряжения. Усиление стоек и колонн рамных каркасов. Усиление изгибаемых элементов (балок). Усиление элементов и узлов ферм.

**Расчет усиленных стальных конструкций и их элементов.** Расчет усиленных элементов на прочность и устойчивость. Особенности проектирования отдельных видов усиления: усиление ламелями, усиление стенок балок наклонными ребрами. Оценка деформативности усиленных элементов.

**Усиление и восстановление деревянных конструкций.** Защита деревянных конструкций от гниения, возгорания и коррозии. Методы усиления деревянных конструкций

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.15	Сейсмостойкость зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Сейсмостойкость зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений зданий в сейсмических районах.

### 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 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> использования информационных систем для поиска нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	<b>Знает</b> основные положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по разработке проектной документации зданий, проектируемых в сейсмических районах; требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу; основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений; рациональную последовательность изучения проектной документации
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> современные средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по экспертизе разделов проектной документации сейсмостойких зданий, включая

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
при строительстве высотных и большепролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования специализированного программного обеспечения для оценки соответствия проектной документации зданий, проектируемых в сейсмических районах, требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ПК-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> критерии систематизации зданий и сооружений по степени ответственности и безопасности
ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования капитального строительства	<b>Знает</b> основные конструктивные схемы зданий (сооружений) разного типа, их оснований и фундаментов
ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав работ по обследованию (испытанию) строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана обследования (испытания) строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-2.4 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-технической документации к проведению обследований (испытаний) конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора исходных данных для проведения обследования несущих конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-2.5 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> структуру отчета по результатам обследования несущих элементов высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов мониторинга и обследования несущих элементов высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-2.6 Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования, предъявляемые к отчету по результатам обследования несущих элементов высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> первичной обработки результатов обследования и испытаний строительных конструкций зданий и сооружений
ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции	<b>Знает</b> параметры эффективности технических решений объектов строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления элементов технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> состав технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления элементов технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивания полноты и качества результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает</b> нормативную базу, регулирующую процесс проектирования в сейсмических районах зданий, относящихся к категории уникальных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования требований к объему и составу исходных данных для проектирования в сейсмических районах зданий, относящихся к категории уникальных
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям и сооружениям, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для оценки эффективности проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав разделов проектной документации, установленных нормативно-техническими документами; состав и последовательность проектных работ при разработке проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные принципы оценки расчетной сейсмичности площадки строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки расчетной сейсмичности площадки строительства
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного	<b>Знает</b> основные принципы выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	(сооружения), проектируемого в сейсмических районах, в соответствии с техническим заданием <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснования выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмических районах
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> принципы назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения основных параметров несущих конструкций высотного и большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмических районах
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов объемно-планировочных и конструктивных решений высотного и большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмических районах, на основе физико-технических расчетов и предъявляемых конструктивных требований
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> критерии безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки безопасности конструктивных систем высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах, на основе критериев, регламентируемых нормативно-техническими документами
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; требования технического регламента о безопасности зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> уточнения и оптимизации проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах, на основании расчетного обоснования
ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям	<b>Знает</b> методики расчета стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства
ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям	<b>Знает:</b> состав основных технико-экономических показателей проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
документов и техническому заданию на проектирование	документацией, содержащей требования к проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> основные виды САПР, применяемых для оформления текстовой и графической частей проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> Представления результатов работ по подготовке проектной документации заказчику
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормоконтроля к оформлению проектной документации. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> нормоконтроля при оформлении проектной документации
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает:</b> перечень и требования нормативно-технических документов, регулирующих расчет по предельным состояниям конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для выполнения расчетного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<b>Знает</b> виды нагрузок и воздействий, учитываемых при проектировании зданий и сооружений в сейсмических районах <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> вычисления параметров сейсмических воздействий на здание с применением консольной расчетной динамической модели
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмическом районе <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмическом районе
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные методики расчета зданий и сооружений на сейсмическое воздействие <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета зданий и сооружений на сейсмическое воздействие в зависимости от уровня ответственности и назначения
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> перечень обязательных к рассмотрению расчетных ситуаций в зависимости от уровня сейсмической опасности территории, для которых требуется оценивать прочность конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа расчетных ситуаций на объектах гражданского назначения для оценки прочности конструкций сейсмостойких зданий в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания	<b>Знает</b> перечень обязательных к рассмотрению расчетных ситуаций в зависимости от уровня сейсмической опасности территории, для которых требуется оценивать общую устойчивость здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа расчетных ситуаций на объектах гражданского назначения для оценки общей устойчивости сейсмостойких зданий в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<b>Знает</b> состав исходных данных для разработки проектной документации для объектов капитального строительства, относящихся к категории высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> назначения связей основание-здание для расчетной модели
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<b>Знает</b> функциональные возможности САПР, используемых при конструировании и графическом оформлении проектной документации на строительную конструкцию <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления проектной документации на строительную конструкцию
ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> критерии, используемые для оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмическом районе <b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), проектируемого в сейсмическом районе
ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> правила оформления проектной документации сооружения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации <b>Имеет навыки (основного уровня):</b> обоснованного и последовательного изложения результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает:</b> перечень нормативных документов, определяющих требования к комплектности проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Знает</b> основные методики контроля и параметры безопасности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах
ПК-8.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих общие требования к научно-техническому сопровождению строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения перечня задач научно-технического сопровождения строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные направления научно-технического сопровождения строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-8.3 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для научно-технического сопровождения в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав работ и изысканий, выполняемых в рамках научно-технического сопровождения строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень баз данных, содержащих научно-техническую информацию в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> основные принципы математического и физического моделирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> математического моделирования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в сейсмических районах
ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач исследования в соответствии с его целью
ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> методики обработки результатов исследования, методы корреляционного и регрессионного анализа и имитационного моделирования
ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Знает</b> требования к структуре и оформлению научно-технического отчета по результатам исследования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления разделов аналитического научно-технического отчета
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенного научного исследования	<b>Знает</b> основные виды САПР, применяемых для визуализации результатов исследования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов проведенного научного исследования

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;">Основные принципы нормирования сейсмической нагрузки</p>	<p><i>Основные принципы нормирования сейсмической нагрузки:</i>            Общие сведения о землетрясениях;            История развития методик расчета;            Оценка сейсмической опасности территории;            Нормативная база для расчета сейсмических воздействий (с использованием баз нормативно-технических документов);            Модели сейсмических воздействий с применением САПР;            Спектральный метод расчета;            Метод расчета с применением акселерограмм.</p>
<p style="text-align: center;">Расчетные модели зданий и сооружений при выполнении проверки на сейсмическое воздействие</p>	<p><i>Основные требования к расчетным динамическим моделям зданий и сооружений при выполнении проверки на расчетное землетрясение (РЗ) с применением САПР:</i>            –Геометрия расчетной схемы;            –Задание параметров материалов;            –Задание параметров основания (внешние связи);            –Задание внутренних связей;            –Задание параметров нагрузок;            –Анализ результатов расчета.  <i>Основные требования к расчетным динамическим моделям зданий и сооружений при выполнении проверки на контрольное землетрясение (КЗ) с применением САПР:</i>            –В каких случаях выполняется расчет на КЗ;            –Геометрия расчетной схемы;            –Задание параметров материалов;            –Задание параметров основания (внешние связи);            –Задание внутренних связей;            –Задание параметров нагрузок;            Анализ результатов расчета.</p>
<p style="text-align: center;">Основы проектирования сейсмостойких зданий</p>	<p><i>Требования к компоновке несущих систем из различных видов конструкций:</i>            - железобетонные рамные и рамно-связевые несущие системы;            - несущие системы из каменной кладки;            - крупнопанельные несущие системы;            - несущие системы со стальным каркасом.  <i>Конструктивные требования, предъявляемые к элементам несущих систем:</i>            –фундаменты;            –колонны, ригели и балки;            –несущие стены;            –лестницы и лифты;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>–перекрытия и покрытия;</li> <li>–узлы и стыковые соединения элементов несущей системы;</li> <li>–железобетонные конструкции;</li> <li>–каменные конструкции;</li> <li>–крупнопанельные несущие системы;</li> <li>–стальные несущие системы;</li> <li>–ненесущие конструкции;</li> </ul> <p>навесные фасады.</p>
<p>Научно-техническое сопровождение проектирования и строительства уникальных зданий и сооружений</p>	<p><i>Выполнение научно-технического сопровождения проектирования и строительства уникальных зданий и сооружений:</i></p> <p>Участники научно-технического сопровождения;  Направления научно-технического сопровождения;  Требования к программам научно-технического сопровождения;  Требования к отчету по результатам научно-технического сопровождения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.16	Обследование и мониторинг зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Обследование и мониторинг зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области обследования и мониторинга зданий и сооружений, реализующего задачи и возможности экспериментальных методов контроля напряженно-деформированного состояния строительных конструкций.

### 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 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проведению обследований зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов и определения требований к проведению обследований зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных
ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования капитального строительства	<b>Знает</b> основной перечень параметров высотных и большепролетных зданий и сооружений, необходимых при проведении обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования набора технических параметров высотных и большепролетных зданий и сооружений для проведения обследования
ПК-2.3 Составление плана обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> правила и методы выполнения обследования технического состояния зданий и сооружений. <b>Знает</b> порядок проведения подготовительных и основных работ по обследованию зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных.
ПК-2.4 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основной перечень обследуемых конструкций и элементов высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-2.5 Обработка результатов	<b>Знает</b> способы и методы обработки и анализа результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения), в том числе высотного или большепролетного <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельной интерпретации результатов обследования (испытания) строительной конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных)
ПК-2.6 Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные правила и методы составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительных конструкций зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных
ПК-2.7 Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные варианты технических решений по результатам обследования строительных конструкций зданий и сооружений.
ПК-2.8 Контроль соблюдения требований охраны труда при обследовании (испытании) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования охраны труда при обследовании (испытании) строительных конструкций зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения требований охраны труда при обследовании (испытании) строительных конструкций зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Обследование строительных конструкций зданий и сооружений	<p><i>1. Цели и задачи обследований зданий и сооружений</i> Требования к зданиям и сооружениям в соответствии с нормативно-техническими документами при их проектировании, возведении, эксплуатации, реконструкции. Классификация видов обследований зданий и сооружений, конструктивных элементов и их моделей.</p> <p><i>2. Порядок проведения обследования, критерии оценки технического состояния зданий и сооружений</i> Особенности решаемых задач. Общие требования к проведению обследований. Категории технических состояний строительных конструкций. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения. Техника безопасности при проведении обследования.</p> <p><i>3. Обмерные работы при проведении процедуры обследования</i> Обзор методов выполнения обмерных работ. Инженерно-геодезические технологии в обмерных работах. Технология проведения обмерных работ. Автоматизированное построение обмерных чертежей. Лазерное сканирование.</p>

	<p><i>4. Методы определения физико-механических свойств материалов.</i> Контроль прочности бетона, стали. Прямые и косвенные методы определения прочности бетона.</p> <p><i>5. Выполнение поверочных расчетов.</i> Анализ и систематизация информации, полученной по результатам обследований зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных. Составление отчета по результатам обследования зданий и сооружений. Оценка вариантов возможных технических решений по результатам обследования.</p>
<p>Мониторинг состояния строительных конструкций зданий и сооружений</p>	<p><i>6. Цели и задачи мониторинга строительных конструкций, в том числе высотных и большепролетных..</i> Понятие мониторинг, периодичность, проектирование систем мониторинга. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий. Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных. Оценка технического состояния зданий и сооружений по результатам мониторинга.</p> <p><i>7. Периодический геодезический мониторинг строительных конструкций.</i> Организация плановых и деформационных сетей. Высотный и плановый мониторинг. GNSS мониторинг.</p> <p><i>8. Автоматизированный мониторинг.</i> Инструментальный мониторинг несущих конструкций зданий и сооружений. Геодезический мониторинг. Геотехнический мониторинг. Динамический мониторинг.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Спецкурс ЖБК
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Спецкурс ЖБК» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчёта и конструирования высотных зданий и железобетонных пространственных конструкций покрытий, практических навыков формирования расчетных моделей конструкций, моделей воздействия и расчета железобетонных конструкций аналитическими и численными методами.

#### 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 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы.	<b>Знает</b> основные положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по разработке проектной документации <b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу. <b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений. <b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации.
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
при строительстве высотных и большепролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролётных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотных и большепролётных зданий и сооружений действующим нормативно-правовым документам.</p>
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> принципиальные положения и требования к разработке раздела Конструктивные решения проектной документации высотных и большепролётных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования технического задания на проектирование раздела Конструктивные решения высотного (большепролётного) здания (сооружения)</p>
ПК-3.4. Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотных и большепролётных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования комплекта исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотного (большепролётного) здания (сооружения)</p>
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<p><b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотных и большепролётных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации</p>
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролётным зданиям.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования комплекта исходных данных для разработки раздела Конструктивные решения проектной документации высотного (большепролётного) здания (сооружения)</p>
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> состав разделов проектной документации, установленных нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> состав и последовательность проектных работ при разработке проектной документации высотных и большепролётных зданий и сооружений.</p>
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролётного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> нагрузки и воздействия, устанавливаемые нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> особенности размещения высотных и большепролётных зданий при различных гидро-</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	геологических условиях площадки строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> основные варианты конструктивных решений высотный и большепролетных зданий (сооружений)
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные параметры строительных конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критериев безопасности исходя из условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по содержанию разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.13 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципиальные положения и требования к разработке смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проектным решениям высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к проектным решениям высотных или большепролетных зданий (сооружений).
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов расчетного анализа несущей системы высотного (большепролетного) здания (сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования выводов по результатам расчетного анализа несущей системы высотного (большепролетного) здания (сооружения)</p>
ПК-3.20 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по этапам согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проведения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчетному обоснованию проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к сбору нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) исходя из условий строительства.</p>
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> основные параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчётным схемам высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> особенности расчётных схем высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> порядок составления расчётных схем высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке прочности элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки прочности конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<p><b>Знает</b> основные параметры моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) для численного моделирования.</p> <p><b>Знает</b> основные параметры окружающей среды для численного моделирования высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) при выполнении численного моделирования.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки параметров окружающей среды при выполнении численного моделирования высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p>
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к конструированию элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p> <p><b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством.</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оформлению проектной документации высотных или большепролетных зданий (сооружений).</p>
ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к методикам расчётного</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Знает</b> основные методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к методикам расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений). <b>Знает</b> требования к проведению экспертизы расчётного обоснования высотных или большепролетных зданий (сооружений)
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к разработке мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к контролю безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<i>Многоэтажные и высотные железобетонные здания. Обзор.</i>	Тема 1.1. Современные многоэтажные и высотные здания из железобетона. Роль конструктора в проектировании многоэтажных и высотных зданий. Высотные здания за рубежом: г.г. Гонконг, Дубай, Нью-Йорк, Шанхай, Куала-Лумпур, Сингапур. Высотные здания в России и в Москве. Ведущие конструкторы высотных зданий – Н. Фостер, В.И. Травуш, Н.В. Канчели, М. Вайнштейн и др.
	Тема 1.2. Особенности технологии проектирования монолитных и сборных железобетонных зданий. Обзор технологии проектирования зданий из сборного железобетона. Библиотеки (серии) сборных конструкций. Обзор технологии проектирования зданий из монолитного железобетона: основа – индивидуальное проектирование каждого конструктивного элемента. Особенности конструктивных схем монолитных железобетонных зданий – различные (в том числе нерегулярные) пролеты; «висячие» конструкции; неразрезные схемы несущих конструкций; нетривиальное распределение нагрузок. Примеры конструктивного решения монолитных железобетонных зданий.
	Тема 1.3. Особенности проектирования высотных

	<p>зданий.</p> <p>Особые требования к расчетному обоснованию проектирования высотных зданий.</p> <p>Особенности назначения нагрузок и воздействий на высотные здания.</p> <p>Особые положения в нормировании проектирования высотных зданий.</p>
<p><i>Конструктивные схемы многоэтажных и высотных железобетонных зданий.</i></p>	<p>Тема 2.1. Основные виды конструктивных систем высотных зданий с монолитными железобетонными несущими конструкциями.</p> <p>Рамно-связевые системы.</p> <p>Рамно-связевые системы с ядром жесткости.</p> <p>Коробчатые конструктивные системы.</p> <p>Системы с жесткой коробчатой схемой нижних ярусов.</p> <p>Системы с «подвешенными» этажами и связями (фермами) на этаж.</p> <p>Системы с «висячими» и «мостовыми» конструкциями.</p> <p>Примеры конструктивных решений.</p> <p>Тема 2.2. Характеристики и особенности конструктивных систем высотных зданий.</p> <p>Конструктивные элементы, выполняющие роль связевых конструкций.</p> <p>Конструктивные элементы, обеспечивающие «подвешивание» перекрытий.</p> <p>Конструктивные элементы, обеспечивающие работу «мостовых» систем многоэтажных зданий.</p> <p>Примеры конструктивных решений.</p>
<p><i>Нормативные требования при расчетном обосновании и проектировании многоэтажных и высотных железобетонных зданий.</i></p>	<p>Тема 3.1. Основные нормативные документы для проектирования многоэтажных и высотных зданий.</p> <p>Федеральный закон №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».</p> <p>Нормы по проектированию железобетонных конструкций;</p> <p>Нормы по проектированию оснований и фундаментов, включая свайные фундаменты.</p> <p>Правила по обеспечению огнесохранности несущих конструкций.</p> <p>Нормы по проектированию зданий в сейсмических районах.</p> <p>Нормы по расчету зданий на аварийные нагрузки.</p> <p>Нормы по нагрузкам и воздействиям.</p> <p>Нормы по инженерной защите территории.</p> <p>Тема 3.2. Требования к расчетному обоснованию проектирования многоэтажных и высотных зданий.</p> <p>Требования к обеспечению механической безопасности здания или сооружения (Федеральный закон №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»).</p> <p>Состав расчетов и основные требования к расчету конструкций многоэтажных и высотных зданий по критериям I и II групп предельных состояний. Особенности требований при расчетном обосновании высотных зданий.</p> <p>Тема 3.3. Принципиальная технологическая схема проектирования монолитных железобетонных многоэтажных и высотных зданий.</p> <p>- Общая компоновка здания, назначение основных несущих конструкций, их размеров и сечений.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение и расчетная проверка основных конструктивных решений типового этажа (расчет по I и II группам предельных состояний).</li> <li>- Определение основных конструктивных решений здания (блока) в целом.</li> <li>- Определение и расчетная проверка основных конструктивных решений фундаментов и несущих конструкций нижней зоны здания (с учетом истории нагружения и возведения здания).</li> <li>- Расчетная проверка принятых конструктивных решений здания (блока) в целом на действие нагрузок основного сочетания (в т.ч. ветровые воздействия (с учетом пульсационной составляющей)).</li> <li>- Расчетная проверка основных конструктивных решений здания (блока) в целом на устойчивость против прогрессирующего обрушения.</li> <li>- Расчет несущих конструкций на особые воздействия (сейсмические воздействия; карстово-суффозионные процессы; нагрузки от пожарных автомобилей и т.п.).</li> <li>- Расчет огнестойкости несущих конструкций.</li> </ul>
<p><i>Железобетонные пространственные конструкции. Основные требования.</i></p>	<p>Тема 4.1. Обзор. Основные термины. Определения. Основные расчётные требования.</p> <p>Обзор существующих пространственных конструкций. Классификация ЖПТК (железобетонных тонкостенных пространственных конструкций) по очертанию срединной поверхности, форме перекрываемой площади, способу изготовления и возведения, материалам. Причины аварий.</p> <p>Особые требования к определению усилий и деформаций, выбору метода расчёта, расчётной схемы ЖПТК.</p> <p>Особенности назначения нагрузок и воздействий на пространственные конструкции. Учёт влияния изменения температуры.</p> <p>Начальные, предельные прогибы. Учёт ползучести бетона.</p> <p>Нормы о расчете пространственных конструкций на аварийные нагрузки.</p> <p>Создание «комплекта» расчётов пространственной конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прочность,</li> <li>- устойчивость формы,</li> <li>- устойчивость положения,</li> <li>- выносливость,</li> <li>- прогибы,</li> <li>- частоты колебаний.</li> </ul> <p>Тема 4.2. Основные требования к расчёту и конструированию.</p> <p>Нормы по проектированию железобетонных конструкций, в т.ч. пространственных.</p> <p>Нормы по проектированию оснований и фундаментов, включая свайные фундаменты, под пространственные конструкции.</p> <p>Правила по обеспечению огнестойкости пространственных конструкций.</p> <p>Нормы о проектировании пространственных конструкций. в сейсмических районах, на просадочных грунтах.</p>



	<p>Основные требования к монолитным, сборно-монолитным конструкциям, стыкам, отверстиям, проёмам, деформационным швам.</p>
<p><i>Своды. Купола. Треугольные и трапециевидные складки. Цилиндрические и складчатые оболочки.</i></p>	<p>Тема 5.1. Основные положения. Сборные, складчатые, волнистые своды. Конструкции. Классификация по форме поперечного сечения вдоль образующей. Очертание сводов. Восприятие распора. Стрела подъёма. Деформативность. Проёмы в сводах. Швы.</p>
	<p>Тема 5.2. Расчёт сводов. Расчётная схема. Учёт нагрузки. Расчёт по предельным состояниям первой группы. Расчёт по предельным состояниям второй группы.</p>
	<p>Тема 5.3. Треугольные и трапециевидные складки. Цилиндрические и складчатые оболочки. Конструирование складок. Складчатые железобетонные пространственные конструкции: балочные и призматические складки. Конструирование складок.</p>
	<p>Тема 5.4. Треугольные и трапециевидные складки. Цилиндрические и складчатые оболочки. Расчет. Расчётная схема. Учёт нагрузки. Расчёт по предельным состояниям первой группы. Расчёт по предельным состояниям второй группы.</p>
<p><i>Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Висячие оболочки.</i></p>	<p>Тема 6.1. Оболочки положительной и отрицательной гауссовой кривизны. Общие положения. Конструирование. Конструкции. Классификация по форме. Сборные и монолитные оболочки. Восприятие распора. Стрела подъёма. Деформативность. Проёмы в оболочках. Швы.</p>
	<p>Тема 6.2. Расчёт оболочек. Расчётная схема. Учёт нагрузки. Расчёт по предельным состояниям первой группы. Расчёт по предельным состояниям второй группы.</p>
<p><i>Расчетное обоснование проектирования многоэтажных и высотных железобетонных зданий.</i></p>	<p>Тема 7.1. Основные составляющие расчетного обоснования. Модель воздействия. Модель несущих конструкций. Расчетная технология (расчетный метод).</p>
	<p>Тема 7.2. Модель воздействия. Нагрузочный фактор. Традиционные виды воздействий - Равномерно распределенная нагрузка; - Сосредоточенная сила; - Сейсмическое воздействие (спектральный метод); - Ветровые воздействия (в том числе с учетом пульсационной составляющей); - Импульсное воздействие; - Температурное воздействие; - Смещение элемента несущей конструкции; - Смещение опорной точки несущей конструкции; - Гармоническая осцилляцияи т.д.</p>
	<p>Тема 7.3. Особенности модели воздействия на высотные здания. - Особенности временных кратковременных нагрузок; - Нагрузки от спасательного оборудования; - Особенности моделирования ветрового воздействия на</p>

	<p>высотные здания (учет резонансного вихревого возбуждения; учет аэродинамически неустойчивых колебаний типа галопирования; учет аэродинамически неустойчивых колебаний типа дивергенции; учет влияния рельефа и окружающей застройки);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет ограждающих конструкций на ветровые воздействия;</li> <li>- Расчет на сейсмические воздействия;</li> <li>- Расчет скоростей ветрового потока в пешеходной зоне;</li> </ul> <p>Тема 7.4. Группирование нагрузок. Загружение: - совокупность однородных (по генезису) нагрузок. Основные виды загрузений: - Постоянные; - Временные длительно действующие; - Временные кратковременные (нагрузки на перекрытия; ветровые нагрузки; снеговые нагрузки; гололедные нагрузки и т.п.); - Особые нагрузки (сейсмические воздействия; аварийные воздействия; нагрузки от пожарного и спасательного оборудования и т.п.); - Крановые нагрузки.</p> <p>Тема 7.5. Логические связи между загрузениями. Принцип суперпозиции загрузений. Взаимоисключающие загрузения; Сопутствующие загрузения. Знакопеременные загрузения.</p> <p>Тема 7.6. Принцип комбинаций загрузений. Комбинирование загрузений с учетом логических связей между загрузениями. Характеристика принципа комбинаций загрузений.</p> <p>Тема 7.7. Принцип расчетных сочетаний нагрузок. Характеристика принципа расчетных сочетаний нагрузок. Важнейшие особенности принципа расчетных сочетаний нагрузок. Критерии формирования и выбора расчетных сочетаний.</p> <p>Тема 7.8. Виды расчетных технологий Основные положения расчета конструкций методом конечных элементов: основные виды КЭ, степени свободы, оси (глобальные, местные). Стержневые конечные элементы. Степени свободы в узлах стержневых КЭ. Местные оси стержневых КЭ. Жесткие вставки в стержневых КЭ. Основные виды нагрузок на стержневые КЭ. Пластинчатые конечные элементы – основные типы. Степени свободы в узлах различных типов пластинчатых КЭ. Стыковка пластинчатых КЭ со стержневыми КЭ. Учет абсолютно жестких участков КЭ в расчетной модели с пластинчатыми КЭ. Основные виды нагрузок на пластинчатые КЭ.</p>
<p><i>Методы формирования расчетных моделей и технология расчетов в МКЭ железобетонных несущих систем высотных и большепролетных зданий.</i></p>	<p>Тема 8.1. Основные этапы расчетов в МКЭ железобетонных несущих систем высотных и большепролетных зданий.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор расчетного метода (программного комплекса) для реализации расчета;</li> <li>- Создание расчетной модели (выделение из объекта</li> </ul>

	<p>несущих элементов и элементов, влияющих на несущие конструкции; геометрическое моделирование; идеализация связей внутри системы и связей с внешней средой; идеализация материала конструкций);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверка модели;</li> <li>- Расчет;</li> </ul> <p>- Верификация результатов.</p>
	<p>Тема 8.2. Методы и технология расчетов в МКЭ монолитных железобетонных перекрытий.</p> <p>Основные положения по расчету монолитных железобетонных перекрытий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды расчетных моделей;</li> <li>- моделирование стыка колонны и перекрытия;</li> <li>- моделирование положения балки.</li> </ul> <p>Примеры, анализ.</p> <p>Основные технологические приемы формирования моделей перекрытий. Примеры. Анализ.</p> <p>«Неожиданные» результаты расчетов, примеры, анализ причин.</p>
	<p>Тема 8.3. Методы и технология расчетов в МКЭ монолитных железобетонных вертикальных несущих конструкций.</p> <p>Основные положения по расчету вертикальных несущих конструкций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды расчетных моделей;</li> <li>- моделирование колонн, пилонов, стен;</li> <li>- моделирование сложной геометрии положения вертикальных несущих конструкций.</li> </ul> <p>Примеры, анализ.</p> <p>Основные технологические приемы формирования моделей вертикальных несущих конструкций.</p> <p>«Неожиданные» результаты расчетов, примеры, анализ причин.</p>
	<p>Тема 8.4. Методы и технология расчетов в МКЭ монолитных железобетонных фундаментных конструкций.</p> <p>Основные положения по учету деформационных свойств естественных и свайных оснований в расчетах многоэтажных зданий.</p> <p>Основные методы моделирования деформационных свойств оснований (модель Винклера, модель Пастернака, модель Федоровского).</p> <p>Особенности деформационных характеристик оснований при нагрузках различной длительности.</p> <p>Основные технологические приемы формирования моделей вертикальных несущих конструкций. Примеры. Анализ.</p> <p>«Неожиданные» результаты расчетов, примеры, анализ причин.</p>
	<p>Тема 8.5. Методы и технология расчетов в МКЭ зданий в целом.</p> <p>Глобальные и частные расчетные модели несущих конструкций зданий. Основные характеристики. Примеры. Анализ.</p> <p>Моделирование связей между конструктивными элементами.</p> <p>Учет истории формирования, нагружения и</p>

	<p>деформирования несущих конструкций. Особенности моделирования. Примеры. Анализ. Учет физической нелинейности при расчетах железобетонных конструкций. Практические расчетные методы.</p>
	<p>Тема 8.6. Особые виды расчетов несущих конструкций. Расчет несущих конструкций на аварийные воздействия (в том числе на устойчивость против прогрессирующего обрушения). Особенности формирования модели аварийного воздействия. Учет изменения расчетной схеме в процессе аварийного воздействия. Примеры. Анализ.</p>
<p><i>Принципы конструирования монолитных железобетонных несущих конструкций зданий. Примеры реализации проектных решений. Случаи нарушений норм. Анализ.</i></p>	<p>Тема 9.1. Принципы формирования схемы несущих конструкций многоэтажных железобетонных зданий «Простые» конструктивные схемы – несущие конструкции соосны по высоте и доходят до фундаментных конструкций. Особенности конструктивных решений. Примеры, анализ схем. Сложные конструктивные схемы – несущие конструкции соосны по высоте, но (частично) не доходят до фундаментных конструкций. Особенности конструктивных решений. Примеры, анализ схем. Здания с нетривиальными конструктивными схемами – основные несущие конструкции (стены лифтовых шахт) не доходят до фундаментных конструкций. Примеры, анализ схем.</p>
	<p>Тема 9.2. Принципы конструирования монолитных железобетонных балочных и безбалочных перекрытий. Использование результатов расчетов конструкций в МКЭ (изополя напряжений, изополя армирования). Основные требования к анкеровке арматурных стержней. Перечень основных чертежей перекрытий и основные характеристики чертежей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опалубочный план перекрытия.</li> <li>2. Планы верхнего и нижнего армирования.</li> <li>3. План арматурных каркасов и отдельных арматурных элементов.</li> <li>4. План арматурных выпусков.</li> <li>5. Узлы и детали.</li> <li>6. Арматурные изделия (каркасы, отдельные стержни).</li> </ol> <p>Принцип основного (фоновое) и дополнительного армирования. Схемы раскладки арматурных стержней. Примеры, анализ. Принцип конструирования арматурных каркасов ригелей. Узлы. Детали. Примеры, анализ. Принцип конструирования безригельного стыка колонны (пилона) и перекрытия. Армирование по критерию продавливания. Узлы. Детали. Примеры, анализ. Основные узлы и детали монолитных железобетонных перекрытий (анкеровка стержней, анкерные выпуски, стыковка с элементами лестниц и т.п.). Примеры, анализ.</p>
	<p>Тема 9.3. Принципы конструирования монолитных железобетонных вертикальных несущих конструкций.</p>

Использование результатов расчетов конструкций в МКЭ (перечень РСУ, изополя напряжений, изополя армирования).

Технология конструирования колонн (пилонов) по методу проверки несущей способности элемента.

Основные требования к анкеровке арматурных стержней.

Перечень основных чертежей колонн (пилонов):

1. Маркировочная схема колонн/стен яруса/этажа.
2. Опалубка и армирование колонны/стены. Узлы и детали.
3. Арматурные изделия (каркасы, отдельные стержни).

Конструктивные решения армирования колонн (пилонов). Примеры, анализ.

Особые случаи армирования колонн (колонна + стена, анкеровка арматуры колонны в зоне покрытия и т.п.).

Примеры, анализ.

Конструктивные решения армирования стен. Примеры, анализ. Особые случаи армирования стен («висячие» стены, стены с локальным увеличением армирования, отверстия в стенах и т.п.). Примеры, анализ.

Тема 9.4. Принципы конструирования монолитных железобетонных фундаментных конструкций.

Использование результатов расчетов конструкций в МКЭ (перечень РСУ, изополя напряжений, изополя армирования).

Основные требования к анкеровке арматурных стержней.

Перечень основных чертежей фундаментных конструкций:

1. Опалубочный план фундаментной плиты (плитного ростверка).
2. Маркировочная схема свайного поля.
3. План арматурных каркасов.
4. Планы верхнего и нижнего армирования.
5. План арматурных выпусков.
6. Узлы и детали.
7. Конструкции свай.
8. Арматурные изделия (каркасы, отдельные стержни).

Принцип основного (фонового) и дополнительного армирования. Схемы раскладки арматурных стержней.

Примеры, анализ. Армирование по критерию продавливания. Арматурные каркасы. Узлы. Детали.

Примеры, анализ. Анкерные боки и анкерные выпуски арматуры. Принципиальные конструктивные решения.

Узлы. Детали. Примеры, анализ. Основные узлы и детали монолитных железобетонных фундаментных конструкций (прямки, перепады уровней, анкеровка свай, анкеровка стержней, стыковка с элементами крылец, лестниц и т.п.).

Примеры, анализ.

Примеры реализации проектных решений. Случаи нарушений норм. Примеры, анализ. Материалы фотофиксации исполнения железобетонных конструкций. Анализ.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Спецкурс МК
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины "Спецкурс по МК" является углубление уровня освоения компетенций в области проектирования уникальных объектов с несущими металлическими конструкциями: разработки технических проектов высотных и большепролетных зданий и сооружений с использованием современных методов компьютерного моделирования на базе программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, а также постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> комплектность проектной документации в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки комплектности проектной документации в составе раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> действующие нормативные документы, регламентирующие предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующие предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения и проведения экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций, в т.ч. для информационной модели
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства высотного здания или сооружения из металлических конструкций
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания или сооружения из металлических конструкций в соответствии с техническим заданием
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения основных параметров металлических конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.11 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.13 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования металлических конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий из металлических конструкций и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-3.20 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) из металлических конструкций
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), несущих металлических конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчетного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчетного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.5 Выполнение расчетов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценка прочности несущих металлических конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.6 Выполнение расчетов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций и его основания в соответствии с установленной методикой
ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций и окружающей среды для численного моделирования
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> конструирования и графическое оформление проектной документации на металлическую несущую конструкцию
ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчетного обоснования, оценка достоверности результатов расчетного обоснования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчетного обоснования, оценка достоверности результатов расчетного обоснования
ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) из металлических конструкций
ПК-7.1 Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций
ПК-7.2 Выбор методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений при разработке проектной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики и параметров контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений из металлических конструкций при разработке проектной документации

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Отечественный и мировой опыт строительства высотных и	<b>Высотные и большепролетные здания. Обзор опыта проектирования. Основные конструктивные решения</b>

<p>большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>1. Историческая справка о развитии высотного строительства и возведения большепролетных зданий и сооружений. 2. Отечественный и мировой опыт строительства уникальных сооружений. 3. Особенности высотных и большепролетных конструкций</p>
<p>Понятия и определения высотности, большепролетности и уникальности зданий и сооружений</p>	<p><b>Высотные и большепролетные здания. Основные понятия и определения</b> 1. Определение высотности, большепролетности и уникальности зданий и сооружений. 2. Учет архитектурной, экономической и социальной значимости объекта.</p>
<p>Промышленные сооружения: эстакады, конвейерные галереи, этажерки, листовые конструкции. Компоновка, нагрузки, расчет</p>	<p><b>Промышленные специальные сооружения. Расчет и проектирование</b> 1. Общие сведения, область применения и особенности уникальных промышленных сооружений. 2. Виды промышленных сооружений: эстакады, конвейерные галереи. 3. Виды промышленных сооружений: этажерки, листовые конструкции (кожухи доменных печей, резервуары, газгольдеры, бункеры). 4. Компоновка эстакад, конвейерных галерей, этажерок. Нагрузки и воздействия. Расчетные схемы, определение перемещений и усилий. 5. Листовые конструкции: кожухи печей, бункеры, резервуары и газгольдеры и т.п. Конструкция, нагрузки, определение усилий и перемещений. 6. Разработка узлов и элементов промышленных сооружений</p>
<p>Уникальные высотные сооружения: башни, мачты, антенны, опоры линий электропередач</p>	<p><b>Высотные сооружения башенного и мачтового типа. Расчет и проектирование</b> 1. Высотные сооружения: башни, мачты, антенные системы, опоры ЛЭП. 2. Классификация башен. Конструктивные решения башен. 3. Классификация мачт. Конструктивные решения мачт. 4. Нагрузки и воздействия на высотные сооружения. 5. Расчет и проектирование высотных сооружений. Конструкция узлов.</p>
<p>Виды каркасов высотных зданий, компоновка каркасов, нагрузки на каркас</p>	<p><b>Правила проектирования каркаса высотного здания. Сбор нагрузок</b> 1. Основные требования: функциональные, градостроительные, архитектурные, конструктивные, экономические и т.д. 2. Особенности компоновки несущих систем высотных зданий. Перекрытия и стены многоэтажных зданий со стальным каркасом 3. Типы каркасов: рамные, связевые, рамно-связевые. 4. Типы каркасов: с ядрами жесткости, с подвесными этажами, с предварительно напряженными и висячими системами. Диагонально-сетчатые каркасы высотных зданий. 5. Формы поперечных сечений конструктивных элементов. Конструкция узловых соединения элементов и узлов крепления элементов к фундаментам. 6. Нагрузки на несущие системы высотных зданий и сооружений: постоянные, полезные, технологические, ветровые, снеговые. Особые воздействия.</p>

	7. Комбинации нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузкам, по ответственности; коэффициенты сочетаний.
Расчетные схемы каркаса, расчет каркасов высотных зданий	<p><b>Методы и правила расчета каркаса высотного здания</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы расчета несущих систем высотных зданий и сооружений.</li> <li>2. Разработка расчетных моделей. Назначение геометрических и физических характеристик поперечных сечений.</li> <li>3. Формирование конечно-элементных моделей каркасов многоэтажных зданий в вычислительных комплексах. Стержни, оболочки, 3-D элементы – особенности и области применения.</li> <li>4. Задание жесткостных характеристик и нагрузок на конечно-элементную модель каркаса многоэтажных зданий.</li> <li>5. Расчет каркаса многоэтажного здания в линейной постановке: определение перемещений и усилий.</li> <li>6. Расчет каркаса многоэтажного здания в нелинейной постановке: геометрически и физически нелинейные расчеты, учет начальных геометрических несовершенств элементов каркаса.</li> <li>7. Динамические расчеты каркасов многоэтажных зданий с применением современных вычислительных комплексов.</li> <li>8. Расчет и проектирование элементов стального каркаса многоэтажного здания. Расчет и проектирование узлов стальных каркасов высотных зданий.</li> </ol>
Большепролетные здания и сооружения гражданского и промышленного назначения: особенности, достоинства, недостатки	<p><b>Большепролетные здания и сооружения. Особенности конструктивных решений.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большепролетные здания и сооружения, классификация. Особенности, основные требования, достоинства и недостатки большепролетных покрытий.</li> </ol>
Нагрузки на большепролетные здания и сооружения гражданского и промышленного назначения. Большепролетные плоскостные конструкции	<p><b>Нагрузки, действующие на каркас большепролетного сооружения. Расчет и проектирование большепролетных плоскостных конструкций.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нагрузки на большепролетные конструкции: постоянные, снеговые,</li> <li>2. Нагрузки на большепролетные конструкции: технологические, ветровые</li> <li>3. Нагрузки на большепролетные конструкции: гололедные, температурные, сейсмические. Сочетания нагрузок.</li> <li>4. Большепролетные плоскостные несущие системы. Область применения, особенности компоновки, достоинства и недостатки.</li> <li>5. Большепролетные балочные покрытия (фермы). Расчет большепролетных ферм. Узлы ферм</li> <li>6. Рамные и арочные конструкции. Расчет большепролетных рам и арок. Узлы рам и арок</li> </ol>
Пространственные и висячие конструкции большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Расчет и проектирование большепролетных пространственных и висячих конструкций.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пространственные конструкции: область применения, особенности компоновки, достоинства и недостатки.</li> <li>2. Структурные конструкции. Конструктивные схемы. Конструкция элементов и узлов.</li> <li>3. Стержневые оболочки. Своды: конструктивные схемы, узлы и элементы</li> <li>4. Купола: ребристые, ребристо-кольцевые, сетчатые.</li> <li>5. Висячие конструкции большепролетных покрытий: вантовые и мембранные. Область применения, особенности</li> </ol>

	<p>компоновки, достоинства и недостатки. Способы стабилизации геометрической формы конструкций. Проблема восприятия распорных усилий.</p> <p>6. Вантовые конструкции из отдельных вант. Однослойные и двухслойные. Вантовые сети</p> <p>7. Расчет вантовых конструкций.</p> <p>8. Мембранные покрытия. Конструкция тонколистовой оболочки и опорного контура. Расчет мембранных конструкций</p>
<p>Расчет конструкций зданий и сооружений на устойчивость к прогрессирующему обрушению</p>	<p><b>Прогрессирующее разрушения. Правила расчета.</b></p> <p>1 лекция. Проблема надежности и живучести зданий и сооружений при повреждении несущих конструкций. Причины повреждений конструкций: ошибки проектирования, изготовления и монтажа, скрытые дефекты, нарушения режима эксплуатации, коррозия, действие огня и взрывы (при нарушении технологического процесса и террористических актах).</p> <p>2 лекция. Расчет поврежденных несущих конструкций: расчетные схемы, нагрузки, методы расчета. Мероприятия по повышению живучести зданий и сооружений.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, углубление способностей к работе в коллективе, социальной и психологической адаптации лиц с ограниченными возможностями к полноценной жизни в профессиональной среде с учетом требований рынка труда.

### 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>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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа влияния 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

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Социальная адаптация и саморазвитие	<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 ВМ-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 требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания. Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.
Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	<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><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.02.02	Безопасность на строительной площадке возведения высотных и большепролетных сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Безопасность на строительной площадке возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в вопросах производственной безопасности в сфере возведения высотных и большепролетных 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)
ПК-2.8 Контроль соблюдения требований охраны труда при обследовании (испытании) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при обследовании (испытании) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения требований охраны труда при обследовании (испытании) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-5.3 Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства	<b>Знает</b> основные требования по составлению плана мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства.
ПК-5.16 Контроль выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> основные требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений.



## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;">Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.</p>	<p><i>Тема 1. Сфера деятельности охраны труда.</i> Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев. Объективный и субъективный факторы безопасности. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма.</p> <p><i>Тема 2. Реализация задач охраны труда.</i> Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда. Значение охраны труда в современных условиях.</p> <p><i>Тема 3. Управление охраной труда.</i> Система управления охраной труда, функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.</p>
<p style="text-align: center;">Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.</p>	<p><i>Тема 4. Безопасность такелажных работ.</i> Решения по безопасности труда в проектных документах: ПОС, ППР, ТК, при разработке стройгенплана. Анализ причин травматизма при такелажных работах. Выбор такелажных приспособлений. Конструктивное решение канатов, гибких строп и траверс. Расчет такелажных устройств. Коллективные защитные системы: ограждения, подмости, страховочный канат. Индивидуальные защитные системы.</p> <p><i>Тема 5. Безопасная эксплуатация строительных кранов.</i> Анализ причин травматизма. Грузовая и собственная устойчивость кранов. Обеспечение устойчивости кранов. Опасные зоны строительных кранов.</p> <p><i>Тема 6. Профилактика электротравматизма в строительстве.</i> Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Защита от атмосферного статического электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества. Механизм образования статического заряда, действие заряда на тело человека. Способы защиты..</p>
<p style="text-align: center;">Пожарная безопасность в строительстве</p>	<p><i>Тема 7. Образование и развитие реакции горения.</i> Основные сведения о процессе горения, механизм возникновения и развития процесса горения.</p>

Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Горючесть строительных материалов. Классификация производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности.

*Тема 8. Огнестойкость строительных конструкций и сооружений, Огнестойкость ж.б.к., металлических и деревянных конструкций, способы повышения их пределов огнестойкости. Требуемая и фактическая степень огнестойкости здания. Безопасная эвакуации людей. Способы и средства тушения пожара. Наружное и внутреннее пожарное водоснабжение.*

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.О.01(У)	Учебная практика, изыскательская
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью «Учебной практики, изыскательской» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных изысканий.

### 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 практике)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления опасных инженерно-геологических процессов (явлений) на территории строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
ОПК-1.9 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды.
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания процессов и явлений посредством использования профессиональной терминологии, относящейся к инженерным изысканиям.
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> основные работы, необходимые для решения задач в сфере инженерных изысканий <b>Знает</b> основные ресурсы, необходимые для решения задач в сфере инженерных изысканий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ, разработки и обоснования выбора варианта решения инженерных изысканий.
ОПК-3.6 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также	<b>Знает</b> природные и техногенные факторы влияния на инженерно-геологические условия территории и развитие опасных геологических процессов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки инженерно-геологических условий строительства и выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
защите от их последствий	также защите от их последствий.
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей.	<b>Знает</b> состав и объем изысканий, требуемых действующей нормативной документации для конкретного объекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ при инженерных изысканиях
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве.	<b>Знает</b> методы и средства, применяемые при выполнении инженерных изысканиях. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа выполнения инженерных изысканий в строительстве.
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения базовых измерений: углов с помощью теодолитов, расстояний с помощью рулеток или нивелира с рейками, превышений с помощью нивелира или теодолита.
ОПК-5.4 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий.	<b>Знает</b> правила составления и оформления документов при проведении инженерных изысканий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов инженерных изысканий
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий.	<b>Знает</b> способы обработки результатов инженерных изысканий (в том числе картирование) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способов обработки результатов инженерных изысканий: полевого и камерального контроля результатов измерений.
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление.	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов для обработки результатов инженерных изысканий.
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения требований охраны труда при выполнении инженерных изысканий

### Содержание дисциплины

Этапы практики	Содержание этапа практики.
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной

	<p>безопасности. Проведение текущего контроля.</p>
Основной	<p>Выполнение основных поверок теодолита. Выполнение основных поверок нивелира.. Рекогносцировка местности. Проложение теодолитно - нивелирного хода. Измерение горизонтальных углов, расстояний, превышений. Тахеометрическая съемка. Составление плана участка местности в масштабе 1:500. Решение инженерных задач. Выполнение индивидуального задания.</p>
Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>
Подготовительный	<p>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Знакомство с нормативными документами (ГОСТ, СП, СНиП) по проведению инженерно-геологических изысканий и испытаний грунтов различными полевыми и лабораторными методами с пояснением требований и методики обработки результатов исследования состава, состояния и свойств грунтов, а также демонстрацией примеров оформления результатов обработки. Знакомство с содержанием отчета в соответствии с требованиями к содержанию текстовой части, правилами оформления индивидуальных заданий и графических приложений (таблицы, рисунки, фото, разрезы, карты, схемы). Проведение текущего контроля.</p>
Основной	<p>Прохождение инструктажа по технике безопасности. Знакомство (на демонстрационных площадках филиала НИУ МГСУ в г. Мытищи) с оборудованием и установками для проведения полевых испытаний грунтов полевыми методами, с методикой выполнения работ ведением горнопроходческих и буровых работ, с требованиями, предъявляемыми к отбору, документации и подготовке к транспортировке в лабораторию образцов грунтов и подземных вод, с требованиями к ведению бурового журнала. Получение экспериментальных данных полевыми методами (динамическое зондирование легким забивным зондом, отбор образцов грунтов ненарушенной структуры режущим цилиндром, экспресс-налив в шурф, замер уровней воды в наблюдательных скважинах). Получение информации для описания керна буровых скважин г. Москвы и составлению колонки буровой скважины ранее выполненных испытаний, а также расчета физико-механических показателей свойств грунтов по табличным данным. Получение инженерно-геологической информации при</p>

	<p>прохождении рекогносцировочного геологического маршрута. Анализ инженерно-геологических условий района строительства и прогноз опасных геологических процессов. Сбор образцов горных пород.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p>
Заключительный	<p>Подготовка графических материалов. Составление коллекции горных пород, собранной в процессе прохождения рекогносцировочного маршрута.</p> <p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчетности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.01(П)	Производственная практика, технологическая
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной технологической практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области проектирования и строительства высотных и большепролетных 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 практике)
ПК-5.1 Составление плана входного контроля проектной документации при строительстве, реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципы осуществления входного контроля проектной документации при строительстве или реконструкции высотного (большепролетного) здания (сооружения)
ПК-5.8 Оценка и документирование соответствия временной инфраструктуры требованиям проектной и организационно-технологической документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия временной инфраструктуры строительной площадки требованиям проекта организации строительства и проекта производства работ на объекте практики
ПК-5.13 Контроль исполнения и документирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей	<b>Знает</b> требования к оформлению исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки наличия и комплектности исполнительной документации, проверки содержания исполнительной документации, сопоставление данных, указанных в исполнительной документации, с фактическими показателями работ при возведении объекта капитального строительства
ПК-5.14 Оформление исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ	
ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по оценке производственных процессов и их результатов на объекте капитального строительства
ПК-6.2 Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<b>Знает</b> состав и содержание проекта производства работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-6.4 Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки состава и объёма выполненных работ на строительном объекте
ПК-6.5 Оценка соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия качества результата работ требованиям проектной документации.
ПК-6.6 Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства	<b>Знает</b> принципы оформления документов по результатам проведенного освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства

### Содержание дисциплины

Этапы практики	Содержание этапа практики.
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики) Определение обязанностей практиканта. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Инструктаж по охране труда, правилам противопожарной безопасности, основам антитеррористической деятельности в строительной организации (базе практики). Сбор информации о мероприятиях по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды. Выполнение индивидуального задания. Изучение исходно-разрешительной, проектной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ в организации. Изучение принципов осуществления входного контроля проектной документации на объекте практики. Изучение организационно-технологической документации для выполнения строительно-монтажных работ в организации и сопоставление её с временной инфраструктурой строительной площадки объекта практики. Изучение исполнительной документации и сопоставление её с фактическими показателями работ на объекте практики. Участие в проведении технологической или иной работы на объекте практики в составе коллектива (бригады) работников по индивидуальному заданию.
Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.02(П)	Производственная практика, исполнительская
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной исполнительской практик и является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области проектирования и строительства высотных и большепролетных 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 практике)
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> состав технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня мероприятий по проектированию объекта практики
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов инженерных изысканий и условий строительства объекта практики
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки условий строительства объекта практики
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает</b> основные особенности проектирования объемно-планировочных решений объекта высотного (большепролетного) строительства
	<b>Имеет навыки(основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования, расчётного обоснования проектных решений и организационно-технологического проектирования объекта высотного (большепролетного) строительства
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям	<b>Знает</b> положения технического регламента о безопасности зданий и сооружений
	<b>Знает</b> положения сводов правил «Организация строительства», «Несущие и ограждающие конструкции»,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
высотных и большепролетных зданий и сооружений	«Конструкции большепролетных зданий и сооружений», «Безопасность труда в строительстве». <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования СП «Организация строительства», «Несущие и ограждающие конструкции», «Конструкции большепролетных зданий и сооружений», «Безопасность труда в строительстве», ГОСТ «Конструкции стальные строительные», ТУ «Металлические конструкции»
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> основные особенности проектирования конструктивных элементов объекта высотного (большепролетного) строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для расчётного обоснования проектных решений объекта высотного (большепролетного) строительства
ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов	<b>Знает</b> состав работ, проводимых при контроле производственных процессов и их результатов на объекте высотного (большепролетного) строительства
ПК-6.8 Выбор мер по борьбе с коррупцией при осуществлении строительного контроля в области строительства	<b>Знает</b> перечень мероприятий по борьбе с коррупцией при осуществлении строительного контроля объекта высотного (большепролетного) строительства

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики) Определение обязанностей практиканта. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Инструктаж по охране труда, правилам противопожарной безопасности, основам антитеррористической деятельности в строительной организации (базе практики). Сбор информации о мероприятиях защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера, реализуемых на базе практики. Сбор информации о мероприятиях по борьбе с коррупцией при осуществлении строительного контроля, реализуемых на базе практики. Изучение работ, проводимых при контроле производственных процессов и их результатов на строительных объектах. Изучение нормативной базы организации. Участие в деятельности на объекте практики в составе коллектива (бригады) работников по персональному заданию. Изучение правил охраны труда и организации рабочих мест на строительных объектах.

	<p>Изучение задач, выполняемых при управлении проектом, при рассмотрении проектов, реализуемых в организации (базе практики).</p> <p>Изучение состав технического задания на проектирование объектов организации (базы практики).</p> <p>Изучение исходных данных на проектирование и результатов инженерных изысканий по проектам, реализуемым в организации (базе практики).</p> <p>Изучение разделов проектной документации объектов организации (базы практики). Изучение методов оценки эффективности реализации строительного проекта.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p>
Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчётности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.03(П)	Производственная практика, проектная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной проектной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области проектирования и строительства высотных и большепролетных 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 практике)
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> принципиальные положения и требования к разработке проектной документации высотных и большепролетных зданий (сооружений) на основе содержания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих порядок разработки, состав и структуру проектной документации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования технического задания на проектирование высотного (большепролётного) здания (сооружения)
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов инженерных изысканий для объекта практики
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<b>Знает</b> перечень исходных данных для выбора принципиальных конструктивных решений здания (сооружения) с целью обеспечения прочности, устойчивости
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа исходных данных (задание на проектирование, инженерные изыскания, чертежи с планами, разрезами и фасадами, технологические решения) для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения)
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к высотным и большепролетным зданиям и сооружениям.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения положений нормативно-правовых и нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений высотных и большепролетных зданий и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	сооружений
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> состав разделов проектной документации, установленных нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> состав и последовательность проектных работ при разработке проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> нагрузки и воздействия, устанавливаемые нормативно-техническими документами.</p> <p><b>Знает</b> особенности размещения высотных и большепролетных зданий при различных гидро-геологических условиях площадки строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> компоновки конструкций как взаимосвязанной системы с подбором (корректировкой) параметров конструктивных элементов несущей системы высотного (большепролетного) здания (сооружения)</p>
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<p><b>Знает</b> содержание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к проектным решениям несущих систем высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия несущей системы высотного (большепролетного) здания (сооружения) в составе проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов, а также техническому заданию на проектирование</p>
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения).</p>
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проведения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к расчетному обоснованию проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к сбору нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) исходя из условий строительства.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке прочности элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки прочности конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).
	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оценке деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения).
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования и оценки общей устойчивости высотного или большепролетного здания (сооружения).
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к конструированию элементов высотных или большепролетных зданий (сооружений).
	<b>Знает</b> состав проектной документации в соответствии с действующим законодательством.
	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оформлению проектной документации высотных или большепролетных зданий (сооружений).

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики) Определение обязанностей практиканта. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Инструктаж по охране труда, правилам противопожарной безопасности, основам антитеррористической деятельности в строительной организации (базе практики). Изучение нормативной базы организации. Участие в деятельности на объекте практики в составе коллектива (бригады) работников по персональному заданию. Изучение правил охраны труда и организации рабочих мест на строительных объектах. Изучение нормативной базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений.

	<p>Изучение состав технического задания на проектирование объектов организации (базы практики).</p> <p>Изучение исходных данных на проектирование и результатов инженерных изысканий по проектам, реализуемым в организации (базе практики).</p> <p>Изучение разделов проектной документации объектов организации (базы практики).</p> <p>Изучение исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов организации.</p> <p>Изучение методов расчета несущих систем и отдельных несущих конструкций с использованием расчетных программных комплексов.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p>
Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчётности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.04(Н)	Производственная научно-исследовательская работа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной научно-исследовательской работы является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области выполнения научных исследований в сфере проектирования высотных и большепролетных 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 практике)
ПК-8.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулировать цели и ставить задачи исследования, выполняемого в рамках научно-исследовательской работы
ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обосновывать выбор метода и методики выполнения исследования, выполняемого в рамках научно-исследовательской работы
ПК-8.3 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания и/или плана исследования, выполняемого в рамках научно-исследовательской работы
ПК-8.4 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> виды ресурсов, необходимых для проведения исследования по выбранной методике. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора технических средств, материально-технического и информационного обеспечения для проведения выполняемого исследования
ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составлять аналитический обзор научно-технической информации по теме исследования, выполняемого в рамках научно-исследовательской работы
ПК-8.6 Разработка физической (или математической) модели	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разрабатывать модели (физической или численной в зависимости от выбранного



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
исследуемого объекта	метода исследования) исследуемого объекта
ПК-8.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проводить исследование в соответствии с его методикой в рамках научно-исследовательской работы
ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получать эмпирические зависимости между влияющими факторами и откликами, представления их в виде графиков и формул <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> статистической обработки результатов исследования объекта в рамках научно-исследовательской работы
ПК-8.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составлять научно-технический отчет по результатам исследования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформлять научно-технический отчет по результатам исследования в виде отчёта по научно-исследовательской работе
ПК-8.10 Представление и защита результатов проведённого научного исследования	<b>Знает</b> требования к публикациям, предъявляемые научно-техническими журналами <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> защищать результаты научного исследования, выполненного в рамках научно-исследовательской работы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки публикаций (докладов на конференциях) по результатам исследования, выполненного в рамках научно-исследовательской работы

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Формулирование цели и постановка задач исследования в рамках НИР. Анализ материально-технического оснащения, программного обеспечения, имеющегося в организации. Выбор ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей и задач практики. Выполнение индивидуального задания по исследованию объекта в сфере высотного и большепролетного строительства. Поиск научно-технической информации по теме исследования. Выбор метода и методики исследования. Выполнение исследования. Составление модели (физической или численной) исследуемого объекта. Обработка и анализ результатов исследования. Составление части научно-технического отчёта по результатам исследования. Подготовка публикации (доклада на конференцию) по теме исследования. Выполнение индивидуального задания.
Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.05(Пд)	Производственная практика, преддипломная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	21 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной преддипломной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, выполнения выпускной квалификационной 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 практике)
ПК-1.1 Оценка комплектности проектной документации и/или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять проверку соответствия состава разделов проекта требованиям задания на выполнение выпускной квалификационной работы
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к высотным и большепролетным зданиям (сооружениям) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для решения задач выпускной квалификационной работы
ПК-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	<b>Знает</b> методики проведения экспертизы проектной документации
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий при строительстве высотных и большепролетных зданий и сооружений и требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять проверку соответствия разделов выпускной квалификационной работы требованиям нормативно-технических документов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
документов	
ПК-3.1 Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> требования к техническому заданию на разработку раздела проектной документации высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>Знает</b> требования задания на выполнение выпускной квалификационной работы</p>
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, в т.ч. для информационной модели	<p><b>Знает</b> основные особенности проектирования конструктивных элементов объекта промышленного (гражданского) строительства</p> <p><b>Знает</b> основные особенности технологии возведения объекта высотного и большепролетного строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществлять выбор исходных данных для проектирования высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к высотным и большепролетным зданиям (сооружениям)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять выбор нормативно-технических документов для решения задач выпускной квалификационной работы</p>
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составлять план разработки разделов проекта при выполнении выпускной квалификационной работы</p>
ПК-3.7 Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-3.8 Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знает</b> конструктивные схемы и конструктивные системы высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p>
ПК-3.9 Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> основные геометрические параметры несущих и ограждающих строительных конструкций здания (сооружения), используемых в выпускной квалификационной работе</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определять основные геометрические параметры строительных конструкций в соответствии с объемно-планировочными параметрами здания (сооружения), с нормами, определяющими нагрузки и воздействия на строительные конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-3.10 Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбирать и сравнивать варианты проектных, организационно-технологических решений строительства высотного или большепролетного здания (сооружения) по технико-экономическим показателям</p>
ПК-3.11 Разработка критериев	<p><b>Знает</b> принципы разработки критериев безопасности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-3.12 Формирование разделов проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формировать разделы проектной документации в информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)
ПК-3.13 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знает</b> требования к техническому заданию на разработку раздела проектной документации высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Знает</b> требования задания на выполнение выпускной квалификационной работы
ПК-3.14 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знает</b> методику физико-технических расчетов внутренних и наружных ограждающих конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> корректировать геометрические параметры наружных и внутренних ограждающих конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения) на основе физико-технических расчетов
ПК-3.15 Определение стоимости проектируемого высотного или большепролетного здания (сооружения) по укрупненным показателям применительно к конструктивным решениям	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> методиками определения сметной стоимости строительства высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы
ПК-3.16 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) применительно к конструктивным решениям	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения) в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы
ПК-3.17 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять проверку соответствия состава разделов проекта требованиям задания на выполнение выпускной квалификационной работы <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять проверку соответствия разделов выпускной квалификационной работы требованиям нормативно-технических документов
ПК-3.18 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> требования к содержанию текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформлять текстовую и графическую части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения) в рамках выпускной квалификационной работы
ПК-3.19 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверять соответствие оформления выпускной квалификационной работы требованиям локальных нормативных актов университета
ПК-3.20 Составление плана согласования проектной документации на строительство	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составлять план согласования разделов проекта при выполнении выпускной квалификационной работы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
высотных и большепролетных зданий и сооружений	
ПК-4.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<p><b>Знает</b> возможные виды нагрузок, воздействий и их сочетаний, учитываемых при расчетах зданий (сооружений) по предельным состояниям первой и второй групп в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Знает</b> требования по учету особых нагрузок и воздействий при проектировании зданий (сооружений) по предельным состояниям первой группы в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p>
ПК-4.3 Выбор параметров и составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> навыками анализа конструктивного элемента (стержни, пластины), а также выбора характера закрепления узлов, отпираия и соединения элементов в узлах (жесткое, шарнирное) при составлении расчётной схемы</p>
ПК-4.4 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> методики расчётного обоснования проектного решения для различных вариантов расчетных схем строительных конструкций в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнять выбор методики расчётного обоснования проектного решения строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
ПК-4.5 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<p><b>Знает</b> основные положения расчета строительных конструкций по предельным состояниям</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения) по первой и второй группам предельных состояний по выбранной методике</p>
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<p><b>Знает</b> основные положения оценки общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнять оценку общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания по выбранной методике</p>
ПК-4.7 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<p><b>Знает</b> основные критерии выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществлять выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования</p>
ПК-4.8 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования строительных элементов здания (сооружения) и графического оформления раздела проектной документации в соответствии с заданием на выполнение выпускной</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	квалификационной работы
ПК-4.9 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<p><b>Знает</b> основные критерии оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования и оценки достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования и оценки достоверности результатов расчётного обоснования</p>
ПК-4.10 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представлять и защищать отчёт по преддипломной практике</p>
ПК-5.3 Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составлять план мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности</p>
ПК-5.4 Составление графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки графика производства строительно-монтажных работ в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p>
ПК-5.5 Разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ	<p><b>Знает</b> состав проекта производства работ</p> <p><b>Знает</b> организационно-технологические схемы возведения высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора организационно-технологической схемы возведения здания (сооружения) в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p>
ПК-5.6 Разработка технологической карты на производство строительно-монтажных работ при возведении высотного и/или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки технологической карты на производство строительно-монтажных работ при возведении здания (сооружения) в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p>
ПК-5.7 Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разрабатывать строительный генеральный план основного периода строительства здания (сооружения) в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p>
ПК-5.9 Подбор средств малой механизации, строительных машин и механизмов по видам строительно-монтажных работ	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора средств малой механизации, строительных машин и механизмов по видам строительно-монтажных работ</p>
ПК-5.11 Составление сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определять потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы</p>

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Знакомство с материально-техническим обеспечением НИУ МГСУ. Сбор и разработка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. Анализ исходных данных для проектирования. Разработка пояснительной записки и чертежей Архитектурно-строительного раздела. Выполнение расчетов строительной(ых) конструкции(й) здания (сооружения), конструирование и графическое оформление. Разработка материалов для раздела Технологии, организация и экономика строительства. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения). Выполнение научно-исследовательских работ (по согласованию с руководителем ВКР). Разработка приложений, необходимых для ВКР. Выполнение индивидуального задания.
Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.