

**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 подземных 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. Противодействие коррупции
Б1.О.07	Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве
Б1.О.08	Социальное взаимодействие в профессиональной деятельности
Б1.О.09	Высшая математика
Б1.О.10	<b>Информационные технологии и программирование</b>
Б1.О.10.01	Информатика
Б1.О.10.02	Основы искусственного интеллекта
Б1.О.11	Физика
Б1.О.12	Химия
Б1.О.13	<b>Технологии информационного моделирования и компьютерная графика</b>
Б1.О.13.01	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.13.02	Технологии информационного моделирования
Б1.О.14	<b>Механика</b>
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	Теплогазоснабжение 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	Введение в подземное и геотехническое строительство
Б1.В.04	Изыскания в подземном строительстве
Б1.В.05	Геомеханика
Б1.В.06	Основы методов расчета подземных сооружений
Б1.В.07	Средства механизации в подземном строительстве
Б1.В.08	Методы проектирования подземных сооружений в сейсмических районах
Б1.В.09	Подземные сооружения промышленного и гражданского назначения
Б1.В.10	Подземные гидротехнические сооружения
Б1.В.11	Технологии строительства подземных сооружений
Б1.В.12	Математическое моделирование подземных сооружений
Б1.В.13	Производство и организация подземного строительства
Б1.В.14	Проектирование и расчет подземных и геотехнических сооружений в особых условиях
Б1.В.15	Информационные системы при освоении подземного пространства
Б1.В.16	Эксплуатация, ремонт и реконструкция подземных сооружений
Б1.В.ДВ.01	<b>Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)</b>
Б1.В.ДВ.01.01	Проектирование и исследования подземных сооружений
Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование и исследования геотехнических сооружений
Б1.В.ДВ.02	<b>Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)</b>
Б1.В.ДВ.02.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.02.02	Безопасность на строительной площадке
	<b>Практика</b>
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
Б1.ФТД.01	Адаптация в профессиональной среде
Б1.ФТД.02	3D моделирование

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### 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 структурных элементов проблемы и их взаимовлияния

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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>
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 полиэтнического 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</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	отношению к самобытной российской истории и ее полиэтничной и многоконфессиональной культуре

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие вопросы курса</b>	<i>Тема 1-2. История как наука: теория и методология исторического познания. Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. 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.</i>
<b>Народы и Государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.</b>	<i>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. 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. Античные города-государства Северного Причерноморья. Боспорское царство. Скифы. Кочевые общества евразийских степей. Великое переселение народов.</i> <i>Тема 5. Средневековье как стадия исторического процесса. 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.</i> <i>Тема 6-7. Русь в IX – первой трети XIII вв. Формирование территориально-политической структуры Руси. Русское государство в конце X – начале XII в. Экономика Древней Руси. Внешняя политика и международные связи. Русь в середине XII – начале XIII в. Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития.</i>
<b>Русь в XIII–XV вв.</b>	<i>Тема 8. Особенности формирования национальных государств в Средневековье. Социально-экономическое и политическое развитие государств в XIV-XV вв.: общее и особенное.</i> <i>Народы и государства степной зоны Восточной Европы и Сибири в XIII–XV вв. Монгольская империя и Русь. Система</i>

	<p>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> 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> 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. Роль России в системе международных отношений. Внешняя политика Российского государства. Расширение внешнеполитических и экономических связей России. Начало освоения Сибири. 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> 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> 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. 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> Сущность понятия «Век Просвещения». Модернизация как переход от традиционного к индустриальному обществу. Основные тенденции развития стран Запада и Востока в XVIII в.: многообразие цивилизаций, их сходство и различия. 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</p>

	<p>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 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 контрреформы 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, военная реформы, изменения в образовании и печати. Социальные и экономические последствия Великих реформ. Состояние помещичьего хозяйства в конце XIX в. Крестьянское хозяйство:</p>



	<p>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 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 НЭПа. Индустриализация.</p>

	<p><i>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.</i></p> <p><b>Тема 28. Вторая мировая и Великая Отечественная война.</b></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Изменения политической карты Европы. Уроки истории, значение Великой Победы.</i></p> <p><b>Тема 29. Основные тенденции развития мирового сообщества и СССР в 1945-1991 гг.</b> <i>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.</i></p>
<p><b>Современная Российская Федерация (1991–2022)</b></p>	<p><b>Тема 30. Россия в 1990-е гг.</b> <i>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-х гг. Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Принятие Конституции РФ 1993 г. Борьба за восстановление конституционного порядка в Чечне.</i></p> <p><i>Особенности внешней политики России в 1990-е гг. Начало интеграционных процессов на постсоветском пространстве. Деятельность СНГ.</i></p> <p><b>Тема 31-32. Мировое сообщество и Российская Федерация в XXI в.</b> <i>Реформы социально-экономического и</i></p>

	<p><i>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.</i></p>
--	---

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е (288 академических часов)	

### 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>Имеет 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 использованием изученного языкового материала применительно к ситуации взаимодействия.</p>

## Содержание дисциплины

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

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 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-1.3 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<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.
УК1.4 Оценка адекватности и достоверности информации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними (КК5)	<b>Знает</b> критерии оценки адекватности и достоверности информации, возможности системного анализа проблемной ситуации в философии. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и адекватности и использования информации на основе оценки её адекватности и достоверности. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления составляющих проблемной ситуации в рамках предметного поля философии, определение связей между ними.
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и	<b>Знает</b> особенности делового общения, его этические принципы, методы представления результатов обучения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> делового общения, публичного представления результатов учебной и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	исследовательской деятельности в области философских дисциплин.
УК-5.1 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия, выявление причин межкультурного разнообразия общества и влияния исторического наследия с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	<b>Знает</b> основные философские подходы к определению ценностных оснований взаимодействия культур, форм и факторов межкультурного взаимодействия, сохранения многообразия культур. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> рассмотрения тенденций развития российской и мировой культуры, с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни.

### Содержание дисциплины

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

многообразии 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.

**Тема 6. Представления о материи.** Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.

**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



	<p>познания. <i>Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</i></p> <p><b>Тема 11. Логика как наука о мышлении.</b> <i>Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.</i></p>
<p><b>Человек, общество и культура в философии</b></p>	<p><b>Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</b></p> <p><i>Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии.</i></p> <p><i>Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.</i></p> <p><b>Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система.</b> <i>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.</i></p> <p><b>Тема 14. Развитие общества и его исторические типы.</b> <i>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.</i></p> <p><i>Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии.</i></p>

**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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> характеристику и классификацию химических негативных факторов</p> <p><b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических вредных веществ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения</p>
<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</p> <p><b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p><b>Знает</b> особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов</p> <p><b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)</p> <p><b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</p>
<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</p>	<p><b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму</p> <p><b>Знает</b> виды терроризма</p> <p><b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним</p> <p><b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах</p>
<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</p> <p><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</p> <p><b>Знает</b> виды инструктажей по охране труда</p> <p><b>Знает</b> порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда</p>
<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
<p><b>Введение в безопасность. Человек и техносфера</b></p>	<p><i>Тема 1. Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция</i></p>

	<p>приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности».</p> <p>Тема 2. Человек и среда обитания.</p> <p>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>
<p><b>Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы</b></p>	<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, вибрации, излучений и химических негативных факторов.</p> <p>Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы.</p>
<p><b>Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях</b></p>	<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. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Тема 7. Защита от чрезвычайных ситуаций.</p> <p>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. Закон Российской Федерации «О противодействии 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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е (72 академических часов)	

### 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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Знает</b> основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)
	<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
	<b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.
	<b>Знает</b> , как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья
	<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
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
УК-7.4 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	<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
	<b>Знает</b> психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия
	<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
	<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
	<b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма
	<b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)
	<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



## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;"><b>Теоретический раздел физической культуры и спорта</b></p>	<p><b>Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.</b>  <i>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 занятий физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</i></p> <p><b>Физическая культура и спорт</b>  <i>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</i></p> <p><b>Массовый спорт и спорт высших достижений.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Здоровье человека как ценность общества.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.</b>  <i>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).</i></p>

**Теоретический раздел  
профессионально-  
прикладной физической  
культуры**

**Основы спортивной тренировки**

Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий. **Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом.**

Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.

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

Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту.

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

**Допинг как глобальная проблема современного спорта.**

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

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

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

**Профессионально-прикладная подготовка.**

Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки

	<p><i>(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.</i></p> <p><i>Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.</i></p>
--	---

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи
УК-10.2 Выявление нарушений антиэкстремистских, антитеррористических, антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и 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.	<p><b>Знает</b> должностные обязанности в соответствии с критериями квалификационных характеристик.</p> <p><b>Знает</b> правовые нормы, регулирующие деятельность и особенности саморегулируемых организаций.</p> <p><b>Знает</b> субъекты и объекты градостроительных правоотношений.</p> <p><b>Знает</b> правовые нормы и особенности проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства.</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) использования принципов и источников права для реализации профессиональной деятельности при составлении различных договоров и документов.</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора нормативно-технических и/или нормативно-методических документов.</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определения конституционного статуса личности и его составляющих.</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) анализа юридической ситуации с заключением наиболее распространенных договоров: купля-продажа, аренда, подряд.</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) анализа трудового договора с позиции трудового права.</p>

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Основы права в различных сферах жизнедеятельности</b></p>	<p><b>Теория государства</b>  <i>Форма государства. Форма правления, Форма государственного устройства, политический режим. Правовое государство. Гражданское общество.</i></p> <p><b>Теория права</b>  <i>Правовая система. Система права. Система законодательства. Правовые отношения (правоотношения). Правомерное поведение, правонарушения и юридическая ответственность.</i></p> <p><b>Конституционное (государственное) право Российской Федерации</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Гражданское право</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Правовые основы градостроительной деятельности</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Жилищное право</b>  <i>Жилое помещение как объект вещных прав. Строительство жилых домов как основание возникновения права собственности. Система договоров о предоставлении жилых помещений в</i></p>

	<p>пользование. <i>Пользование специализированными жилыми помещениями. Правовой режим общего имущества в многоквартирном доме.</i></p>
<p><b>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</b></p>	<p><b>Трудовое право</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Административное и уголовное право</b>  <i>Понятие и виды преступлений. Состав преступления. 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.</i></p> <p><b>Земельное право</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Информационное и экологическое право</b>  <i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><b>Правовые основы противодействия коррупции, терроризму и экстремизму в РФ.</b>  <i>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.</i></p>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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	<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-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> необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и правила <b>Знает</b> порядок разработки проектно-сметной документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления распорядительных документов
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным	<b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении подземной части зданий <b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем организации работ на участке строительства в



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	технологической карте в составе проекта производства работ <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	<b>Знает</b> в каких документах организации возможно получения сведений об основных процедурах и механизмах, которые могут быть внедрены в

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
мероприятия по противодействию коррупции, и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции	организации в целях предупреждения и противодействия коррупции. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения 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
<b>Задачи и методы нормирования в строительстве</b>	<b>Тема 1.</b> <i>История развития и текущие подходы к нормированию в строительстве.</i> <i>Основные задачи нормирования в строительстве.</i> <i>История развития нормирования в строительстве.</i> <b>Тема 2.</b> <i>Предписывающий, параметрический и целевой метод нормирования в строительстве.</i> <i>Основные положения и практика применения</i>
<b>Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании</b>	<b>Тема 3.</b> <i>Техническое регулирование в строительстве на территории Российской Федерации.</i> <i>Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ.</i> <b>Тема 4.</b> <i>Федерального закона «О саморегулируемых организациях» № 315-ФЗ и их влияние на процессы проектирования и строительства объектов капитального строительства.</i>
<b>Система нормативных документов в строительстве.</b>	<b>Тема 5.</b> <i>Виды нормативной документации в строительстве, особенности их разработки и применения.</i> <i>Своды правил, национальные, межгосударственные и международные стандарты. Нормативно-техническая база для обеспечения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ. Доказательная база для обеспечения Федерального</i>

	<p>закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ: нормы обязательного и добровольного применения, специальные технические условия.</p> <p><b>Тема 6.</b> Система нормативных документов в РФ. Роль норм проектирования в формировании направлений научных исследований.</p> <p><b>Тема 7.</b> Система нормативных документов в других странах. Сопоставление результатов исследований и требований норм</p> <p><b>Тема 8.</b> Состав норм проектирования в РФ и в других странах. 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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-3.5</b> Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения цифровых инструментов, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных учебных и профессиональных 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	<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)
экстремизма, терроризма, 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 навыки (начального уровня)</b> оценки поведения людей с точки зрения возможных проявлений экстремизма, терроризма

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Личность. Личностное и профессиональное развитие</b>	<i>Личность и социальная среда. Самоорганизация личности и самоконтроль. Понятие личности и ее самооценки. Факторы формирования личности Социальная среда. Социальные факторы формирования самооценки. Самоорганизация и самоконтроль. Модели самоорганизации. Подходы к самоорганизации. Личностные ресурсы. Факторы целеполагания. 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.</i>
<b>Социальные взаимодействия как объект анализа</b>	<i>Система социальных взаимодействий. 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. Коллектив и команда. 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. Силь управленческой работой команды. Оценивание работы команды, ее эффективность. Проектные команды в строительной сфере.</i>

**Межкультурное взаимодействие в обществе и учебно-профессиональной среде.**

***Разнообразие культур и межкультурное взаимодействие.***

*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.*

***Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде.***

*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.*

***Социально-культурная интеграция.***

*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.*

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	17 з.е (612 академических часов)	

### 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
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 экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<b>Знает</b> основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории 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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов
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

	Имеет навыки (начального уровня) обработки результатов измерений, сглаживания экспериментальных зависимостей
--	--

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Векторная алгебра и линейная алгебра.</b> <b>Аналитическая геометрия.</b></p>	<p><i>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, 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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Кривые второго порядка, определения, уравнения, свойства.</i></p>
<p><b>Введение в анализ.</b> <b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b></p>	<p><i>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.</i></p> <p><i>Определение производной функции в точке. Таблица производных. Теорема о непрерывности функции, имеющей производную в точке. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции,</i></p>

	<p>обратной функции, функции, заданной параметрически и неявно.</p> <p>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><b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b></p>	<p>Первообразная, определение, теорема о разности первообразных данной функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования.</p> <p>Задача о площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл по отрезку как предел интегральных сумм. 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><b>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b></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</p>

	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 align="center"><b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b></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 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><b>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.</b></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</p>

	<p>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><b>Числовые и функциональные ряды и их приложения.</b></p>	<p>Числовой ряд, его сходимости, 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 сходимости. Приближенное вычисление суммы ряда, различные способы оценки остатка ряда.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда, свойства суммы степенного ряда. Теорема 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><b>Ряды Фурье. Дифференциальные уравнения с частными производными и их приложения.</b></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.</p>

	<p>волновое уравнение, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа, их физический смысл. Формулировка краевых задач для различных физических процессов.</p>
<p><b>Теория вероятностей и основы математической статистики.</b></p>	<p><i>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 интервал, симметричный относительно математического ожидания. Правило «трёх сигм». Неравенство Чебышева. Сходимость последовательности случайных величин по вероятности. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.</i></p> <p><i>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.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е (288 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-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>
ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте, сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<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>
ОПК-2.2. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<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>
ОПК-11.4 Обработка результатов эмпирических исследований и математического моделирования методами математической статистики и теории вероятностей	<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
<b>Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области</b>	<p><i>Тема 1. Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления..</i></p> <p><i>Тема 2. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.</i></p> <p><i>Тема 3. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами. Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры.</i></p>



<p><b>Численные методы и алгоритмы обработки данных</b></p>	<p><i>Тема 4 Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы</i></p> <p><i>Тема 5 Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).</i></p> <p><i>Тема 6 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).</i></p> <p><i>Тема 7 Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).</i></p> <p><i>Тема 8 Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК).</i></p>
<p><b>Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства</b></p>	<p><i>Тема 9 Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)</i></p> <p><i>Тема 10 Задача об устойчивости сжатого стержня.</i></p> <p><i>Тема 11 Краевая задача для уравнения Пуассона.</i></p> <p><i>Тема 12 Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями)</i></p> <p><i>Тема 13 Численное решение уравнения теплопроводности.</i></p> <p><i>Тема 14 Задача линейного программирования.</i></p> <p><i>Тема 15 Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е (72 академических часов)	

### 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	<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)
использованием информационных технологий	
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
<b>Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта</b>	<i>Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области СИИ. Понятие о знании. Системы, основанные на знаниях. Технологии выявления и представления знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура СИИ. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью 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</i>
<b>Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере</b>	<i>Разработка программных модулей для создания и обучения нейронных сетей на примере задач строительной отрасли. Генеративный дизайн в строительном проектировании. Автоматизированное решение задач градостроительного зонирования с применением методологии искусственного интеллекта. Автоматизированное формирование схемы (модели) несущей системы здания (сооружения) с использованием инструментов искусственного интеллекта. Применение искусственного интеллекта в информационно-поисковых системах в строительстве. Автоматизированная верификация информационных моделей объектов капитального строительства с применением искусственного интеллекта.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е (288 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	квантовых свойств электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем
<p>ОПК-1.4. Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий</p>	<p><b>Знает</b> основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений</p> <p><b>Знает</b> дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение</p> <p><b>Знает</b> математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости</p> <p><b>Знает</b> уравнения движения заряженных частиц в силовых полях</p> <p><b>Знает</b> уравнения электромагнитных полей</p> <p><b>Знает</b> уравнения квантовой механики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциального уравнения гармонических колебаний</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения уравнений бегущей и стоячей волны</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения уравнений квантовой механики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения уравнений переноса</p>
<p>ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p>	<p><b>Знает</b> основные законы классической механики: Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и границы их применимости</p> <p><b>Знает</b> 1-й и 2-й законы термодинамики, газовые законы и основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Ньютона, Фурье, Фика</p> <p><b>Знает</b> основные законы электростатики и магнитостатики: законы Кулона, Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции для электрического и магнитного полей, теорему Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей, теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля, уравнения Максвелла</p> <p><b>Знает</b> основные законы квантовой физики: законы Стефана-Больцмана, Вина, законы фотоэффекта, эффект Комптона, постулаты Бора, уравнение Шредингера, закон радиоактивного распада</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса</p> <p><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</p> <p><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</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач квантовой механики на основании уравнения Шредингера для стационарных состояний</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на закон радиоактивного распада</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на распределения Максвелла и Больцмана</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы Ньютона, Фурье, Фика</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки физической достоверности результатов решения вышеперечисленных задач</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Механика</b>	<p><b>Тема 1.1. Кинематика.</b>  <i>Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики.. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Состояние тел в классической механике. Основная задача механики. Описание механического движения тел. Виды механического движения. Закон независимости движений. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых кинематических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.</i></p> <p><b>Тема 1.2. Динамика поступательного движения твердого тела.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 1.3. Динамика вращательного движения.</b></p>

	<p>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.</p> <p><b>Тема 1.4. Энергия.</b> 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.</p> <p><b>Тема 1.5. Законы сохранения и их роль в механике.</b> Закон сохранения полной механической энергии в поле консервативных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p> <p><b>Тема 1.6. Статика.</b> Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.</p> <p><b>Тема 1.7. Механика жидкостей и газов.</b> Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.</p>
<p><b>Электричество и магнетизм</b></p>	<p><b>Тема 2.1. Электростатика.</b> Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение. 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. Электроемкость проводников и конденсаторов. Электроемкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.</p> <p><b>Тема 2.2. Постоянный электрический ток.</b> Сила и плотность тока. Электрическое сопротивление проводников. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома в интегральной и</p>

	<p><i>дифференциальной формах. Работа, мощность, энергия в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.</i></p> <p><b>Тема 2.3. Магнитное поле.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 2.4. Электромагнетизм.</b>  <i>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.</i></p>
<p><b>Колебания и волны</b></p>	<p><b>Тема 3.1. Гармонические колебания.</b>  <i>Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Математическая модель гармонического колебания. Сложение колебаний с одинаковыми частотами, совершающимися в одном направлении. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний.</i></p> <p><b>Тема 3.2. Динамика гармонических колебаний.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 3.3. Затухающие гармонические колебания.</b>  <i>Уравнение затухающего колебательного движения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.</i></p> <p><b>Тема 3.4. Волны.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 3.5. Стоячие волны.</b>  <i>Интерференция волн. Когерентные волны. Образование стоячей волны – пример интерференции волн. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты</i></p>



	<p>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><b>Тема 3.6. Электромагнитная волна.</b> Скорость и длина электромагнитных волн в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p>
<p><b>Волновая оптика</b></p>	<p><b>Тема 4.1. Интерференция волн.</b> 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, бипризмы. 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><b>Тема 4.2. Дифракция волн.</b> 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><b>Тема 4.3. Поляризация света.</b> 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><b>Элементы квантовой и атомной физики</b></p>	<p><b>Тема 5.1. Квантовые свойства электромагнитного излучения.</b> 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><b>Тема 5.2. Фотозффект.</b> Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Закон сохранения энергии при фотозффекте. Вольтамперная характеристика</p>

	<p>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><b>Тема 5.3. Экспериментальные данные о структуре атомов.</b></p> <p>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><b>Тема 5.4. Волновые свойства частиц.</b></p> <p>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><b>Тема 5.5. Элементы квантовой механики.</b></p> <p>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 потенциальной яме. Результаты квантово-механического рассмотрения линейного гармонического осциллятора и прохождения частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.</p> <p><b>Тема 5.6. Атом.</b></p> <p>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><b>Тема 5.7. Элементы квантовой микрофизики.</b></p> <p>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><b>Основы термодинамики и статистической физики</b></p>	<p><b>Тема 6.1. Методы описания состояния системы многих частиц.</b></p> <p>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</p>

частиц по значениям потенциальной энергии (Распределение Больцмана), барометрическая формула.

**Тема 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.

**Тема 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.

**Тема 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 теплоемкости газов с экспериментом.

**Тема 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.

**Тема 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

	<p><i>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.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> классы и номенклатуру неорганических и органических веществ</p> <p><b>Знает</b> факторы, влияющие на скорость химических процессов</p> <p><b>Знает</b> гидратную теорию растворов</p> <p><b>Знает</b> особенности строения и структуры воды</p> <p><b>Знает</b> сильные, слабые и электролиты средней силы</p> <p><b>Знает</b> классификацию дисперсных систем, способы их получения и строение коллоидных систем</p> <p><b>Знает</b> виды химических связей</p> <p><b>Знает</b> виды окислительно-восстановительных реакций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления химических уравнений реакций, характеризующих свойства веществ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения принадлежности соединений определенному классу.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования номенклатуры ИЮПАК.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них различными способами: электронного и электронно-ионного балансов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> записи формул мицелл</p>
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе	<p><b>Знает</b> строение атомов, веществ и их химические свойства</p> <p><b>Знает</b> сорбционные процессы</p> <p><b>Знает</b> поверхностно-активные вещества и их свойства</p> <p><b>Знает</b> коллигативные свойства растворов</p>

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

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

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основные законы химии</b>	<i>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.</i>
<b>Растворы. Дисперсные системы</b>	<i>Растворы. Растворимость. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы. 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.</i>
<b>Прикладные вопросы химии</b>	<i>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.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению 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>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> способы формирования цифровой модели с помощью прикладного программного обеспечения</p> <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 двухмерной 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)	<p><u>Проекционные изображения на чертежах</u> метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость; основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже; проекции многогранников и точек на их поверхностях, пересечение многогранника плоскостью; проекции тел вращения и точек на их поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью; взаимное пересечение поверхностей геометрических тел</p>
Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	<p><u>Оформление чертежей</u> - Правила оформления чертежей. - Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров</p> <p><u>Проекционные изображения на чертежах</u> - Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компонировка изображений.</p>

<p align="center"><b>(основы машиностроительного черчения)</b></p>	<p>- Особенности нанесения размеров. - Стандартные виды аксонометрии.</p>
<p>Теория построения проекционного чертежа (перспектива, проекции с числовыми отметками)</p>	<p><u>Перспектива</u> Геометрические основы линейной перспективы. Основные положения. Перспектива прямой линии, точки и плоскости. Точки схода прямых. Способы построения перспективы (способ архитекторов). Перспектива окружностей <u>Проекция с числовыми отметками</u> 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>Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы строительного черчения)</p>	<p><u>Чертежи металлических конструкций</u> Специфика графического оформления чертежей узлов металлических конструкций. Спецификация</p>
<p>Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции)</p>	<p><u>Проекционные изображения на чертежах</u> метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость; основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже; проекции многогранников и точек на их поверхностях, пересечение многогранника плоскостью; проекции тел вращения и точек на их поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью; взаимное пересечение поверхностей геометрических тел</p>
<p>Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы машиностроительного черчения)</p>	<p><u>Оформление чертежей</u> - Правила оформления чертежей. - Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров <u>Проекционные изображения на чертежах</u> - Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компонировка изображений. - Особенности нанесения размеров. - Стандартные виды аксонометрии.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.13.02	Технологии информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.5 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства
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
<b>Технологии информационного моделирования на протяжении жизненного</b>	<i>Основные понятия информационного моделирования в строительстве. Концепция информационного моделирования в строительстве как новая производственная технология.</i>

<p><b>цикла объекта капитального строительства</b></p>	<p><i>Информационное моделирование на этапе проектирования объекта капитального строительства.</i></p>
<p><b>Управление процессами информационного моделирования в строительстве</b></p>	<p><i><u>Организация среды общих данных для комплексной разработки дисциплинарных моделей.</u></i>  <i>Координация связанных дисциплинарных моделей.</i>  <i>Совместная работа исполнителей с информацией.</i>  <i>Информационное взаимодействие между участниками инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</i>  <i>Проверка моделей на коллизии.</i></p>
<p><b>Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве</b></p>	<p><i><u>Инженерные данные в жизненном цикле объектов капитального строительства.</u></i>  <i>Определение ГИС. Классификации ГИС:</i>  <i>по пространственному охвату, предметной области, проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах.</i>  <i>Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### 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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления в сложной технической задаче моделей, описываемых методами 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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<b>Знает</b> основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное) <b>Знает</b> основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Статика.</b>	<i>Тема 1. 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> <i>Тема 2. 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> <i>Тема 3. Теорема об эквивалентности системы сил. Эквивалентность пар сил. Приведение системы сил к простейшему виду.</i> <i>Тема 4. 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> <i>Тема 5. Центр параллельных сил. Центр тяжести и центр масс механической системы и сплошного тела. Методы определения положения центра масс сплошного тела.</i>
<b>Кинематика</b>	<i>Тема 6. 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> <i>Тема 7. 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> <i>Тема 8. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.</i> <i>Тема 9. Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского.</i>
<b>Динамика</b>	<i>Тема 10. Общие теоремы динамики. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества</i>



движения механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Система Кёнига. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы.

Тема 11. Динамика абсолютно твёрдого тела. Кинетический момент твёрдого тела. Моменты инерции. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.

Тема 12. 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.

Тема 13. 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.

Тема 14. 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.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14.02	Сопротивление материалов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Сопротивление 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 виде математического(их)	<b>Знает</b> гипотезы сопротивления материалов, характеристики модели Фусса-Винклера для расчёта балок на сплошном упругом основании и отличительные

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	взаимодействующих с грунтовым основанием - балок на 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, коэффициент Пуассона)</p>
ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов,	<p><b>Знает</b> методику выполнения учебных задач по исследованию напряженно-деформированного состояния</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
представление и защита проведённого исследования.	<p>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><b>Основные понятия.</b></p> <p><b>Центральное растяжение и сжатие стержней.</b></p> <p><b>Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.</b></p>	<p><i>1.1. Основные понятия. 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.</i></p> <p><i>1.2. Центральное растяжение и сжатие стержней. Продольные силы, напряжения в поперечных и 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.</i></p> <p><i>Влияние температуры на механические свойства материала. Статически неопределимые задачи. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия деформации.</i></p>
<p><b>Внутренние усилия и напряжения при изгибе</b></p>	<p><i>2.1. Внутренние усилия в балках и рамах при изгибе. Двухосное напряжённое состояние. Плоский прямой изгиб.</i></p>

<p><b>стержней. Кручение стержней. Тонкостенные стержни.</b></p>	<p><i>Внутренние усилия. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и распределенной нагрузкой.</i></p> <p><b>2.2. Напряжения в балках при изгибе. Расчеты на прочность.</b> <i>Нормальные и касательные напряжения. Эпюры напряжений в различных типах поперечных сечений. Главные напряжения в балках. Траектории главных напряжений.</i></p> <p><i>Методы расчетов на прочность. Рациональные типы сечения балок. Понятия о центре изгиба тонкостенных стержней.</i></p> <p><b>2.3. Кручение стержней круглого сечения. Свободное кручение стержней с некруглым поперечным сечением.</b> <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.</i></p> <p><i>Свободное кручение стержня прямоугольного сечения: эпюры напряжений. Примеры задач кручения стержней с некруглым поперечным сечением.</i></p> <p><b>2.4. Основы расчета тонкостенных стержней на кручение.</b> <i>Основные положения расчета стержней открытого и замкнутого профиля при чистом кручении. Понятие о расчете тонкостенных стержней на стесненное кручение. Секториальные нормальные и касательные напряжения.</i></p>
<p><b>Определение перемещений в стержневых системах при прямом изгибе. Расчет балок на упругом основании.</b></p>	<p><b>3.1. Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.</b> <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.</i></p> <p><i>Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации при изгибе стержней и стержневых систем. Формула Мора для определения перемещений. Правило перемножения эпюр А.К. Верещагина.</i></p> <p><b>3.2 Расчет балок на упругом основании.</b> <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.</i></p> <p><b>3.3. Расчет статически неопределимых балок с помощью метода сил.</b> <i>Неизменяемые стержневые системы. Определение степени статической неопределимости. Метод сил. Выбор основной системы. Каноническая система уравнений метода сил. Определение коэффициентов. Пример расчета.</i></p>
<p><b>Сложное сопротивление. Продольный и продольно-поперечный изгиб стержней.</b></p>	<p><b>4.1. Сложное напряженное состояние.</b> <i>Сложное сопротивление стержня. Внутренние усилия при сложном сопротивлении. Формулы для нормальных и касательных напряжений. Обобщенный случай сложного сопротивления.</i></p>

**Динамическое действие  
нагрузок.**

*Внецентренное растяжение-сжатие стержня. Нулевая линия, эпюра нормальных напряжений, ядро сечения.*

**4.2. Теории прочности. Расчет стержней при сложном напряженном состоянии.** 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.

**4.3. Продольный и продольно-поперечный изгиб стержня.** 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.*

**4.4. Ударное действие нагрузки.** Основные гипотезы. Коэффициент динамичности. Продольный удар. Поперечный удар.

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### 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	<b>Знает</b> физические характеристики материалов: модули упругости, коэффициент Пуассона, упругие константы Ляме; характеристики прочности пластичных и хрупких материалов, характеристики пластических свойств материалов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения компонентов тензора напряжений и деформаций; составляющие перемещений при различных видах напряжённо-деформированного состояния
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> гипотезы теории упругости <b>Знает</b> процессы пластического течения и разрушения <b>Знает</b> основные законы термомеханики <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 <b>Знает</b> практические задачи о плоской деформации и плоском обобщённом напряженном состоянии; <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснований и постановки граничных условий в задачах плоской деформации и плоского напряженного состояний в декартовых и полярных координатах



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<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> <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, опорной 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 напряженное состояние (тип II)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> постановки граничных условий в напряжениях и в перемещениях при решении</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	плоской задачи теории упругости в декартовых и полярных координатах
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 подпорной 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</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	иллюстрацией задач поясняющими графиками, схемами, рисунками
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<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 <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения основных уравнений для проведения расчётов по оценке напряженно-деформированного состояния сооружений и элементов строительных конструкций

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Введение. Напряженное и деформированное состояние в точке тела.</b>	<b>1.1. Введение.</b> Теория упругости, история развития, цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Основные понятия, гипотезы и принципы. <b>1.2. Напряженное состояние в точке тела.</b> 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. Трёхосное, двухосное и одноосное напряженные состояния. <b>1.3. Деформированное состояние в точке тела.</b> 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. <b>1.4. Обобщенный закон Гука.</b> Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации. Энергия изменения объема и энергия изменения формы. Частные случаи деформированного состояния: трехосное, двухосное и одноосное.
Постановка задач теории упругости в напряжениях и перемещениях	<b>2.1. Постановка задач теории упругости в перемещениях.</b> Условия совместности деформаций Сен-Венана. Уравнения равновесия в форме Ляме. Условия на поверхности в перемещениях. Способ решения задач теории упругости в перемещениях. <b>2.2. Постановка задач теории упругости в напряжениях.</b> Условия совместности деформаций в напряжениях - уравнения Бельтрами. Условия на поверхности в напряжениях. Способ решения задач теории упругости в напряжениях. <b>2.3. Физические соотношения механики деформированного твердого тела.</b> Различные формы

	<p>записи обобщенного закона Гука. Закон Гука для объёмной деформации. Закон Гука в форме Ляме.</p> <p><b>2.4. Граничные условия.</b> Граничные условия в напряжениях. Граничные условия в перемещениях. Смешанные граничные условия. Интегральные граничные условия.</p>
<p>Плоская задача теории упругости.</p>	<p><b>3.1. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.</b> Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Постановка плоской задачи теории упругости в напряжениях. Уравнение Мориса Леви. Функция напряжений. Решение плоской задачи в полиномах и тригонометрических рядах. Понятие о методе потенциалов и граничных интегральных уравнениях.</p> <p><b>3.2. Плоская задача теории упругости в полярных координатах.</b> Общие уравнения плоской задачи в полярных координатах. Полярно-симметричное распределение напряжений. Решение осесимметричной задачи в напряжениях. Решение осесимметричной задачи в перемещениях.</p> <p><b>3.3. Задача Ляме</b> о толстостенной трубе под действием равномерного внутреннего и внешнего давления.</p> <p><b>3.4. Действие сосредоточенной силы на полуплоскость</b> (задача Фламана). Круги Буссинеска. Действие нагрузки, неравномерно распределенной вдоль прямой линии, на полуплоскость. Расчет клина, нагруженного в вершине сосредоточенной силой.</p>
<p><b>Основы теории пластичности.</b> <b>Основы теории термоупругости.</b></p>	<p><b>4.1. Основы теории пластичности.</b> Роль и место теории пластичности в ряду других дисциплин в МДТТ. Связь и различие теории пластичности с нелинейной теорией упругости.</p> <p><b>4.2. Основные гипотезы в теориях пластического течения.</b> Теории Мора-Кулона и Дракера-Прагера. Кэм-Клей модели. Угол внутреннего трения, ассоциированная пластичность, угол дилатации. Поверхности пластичности и разрушения.</p> <p><b>4.3. Уравнение теплопроводности.</b> Граничные условия. Основные уравнения термоупругости.</p> <p><b>4.4. Постановка задачи термоупругости в перемещениях.</b> 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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>полученных при расчетах эпюр внутренних усилий, перемещений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений сооружения при расчете на статические нагрузки.</p>
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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>Знает</b> 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> <p><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.</p>
<p>ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования</p>	<p><b>Знает</b> основные экспериментальные методики определения параметров сооружения, значительным образом влияющих на результаты решения задач прочности и жесткости стержневых систем.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования на практике общих принципов проектирования несущих конструкций зданий и сооружений</p>
<p>ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах</p>	<p><b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для проведения экспериментальных исследований (или численных экспериментов) работы стержневых конструкций на статические нагрузки</p> <p><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</p>
<p>ОПК-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования</p>	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа полученных параметров напряженно-деформированного состояния стержневых конструкций, наглядного их представления в графическом виде</p>
<p>ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования</p>	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения математических моделей работы простейших типов стержневых конструкций под нагрузкой.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сопоставления результатов расчета прочности и жесткости стержневых конструкций, полученных различными группами изученных методов (аналитических, численных).</p>

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Введение в дисциплину: основные понятия строительной механики</b></p>	<p><i><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.</i></p>
<p><b>Кинематический анализ расчётных схем. Основные теоремы об упругих системах.</b></p>	<p><i><b>Кинематический анализ расчётных схем.</b> Стадии 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.</i></p> <p><i><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.</i></p>
<p><b>Расчет статически определимых стержневых систем</b></p>	<p><i><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</i></p> <p><i><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.</i></p>
<p><b>Расчет статически неопределимых систем методом сил</b></p>	<p><i><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,</i></p>



	<p>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>
<b>Общая теория линий влияния</b>	<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>
<b>Расчет статически неопределимых систем методом перемещений</b>	<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 усилий. Расчет на тепловое воздействие и кинематическое смещение опор. Определение перемещений в статически неопределимых системах.</p>
<b>Матричная форма метода перемещений</b>	<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>
<b>Расчёт стержневых конструкций методом конечных элементов</b>	<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>
<b>Приближенные методы расчета балок переменного сечения</b>	<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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### 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 (Навье, 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
<b>Общие уравнения теории упругих пластин</b>	<i><b>Тема 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.</i> <i><b>Тема 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.</i>

	<p><b>Тема 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>
<p><b>Изгиб прямоугольных пластин</b></p>	<p><b>Тема 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>Тема 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>Тема 6. Метод Леви.</b> Основная идея метода Леви. Решение задачи изгиба пластины методом Леви в однарных тригонометрических рядах.</p> <p><b>Тема 7. Вариационные методы расчета пластин.</b> Функционал Лагранжа для изгибаемой пластинки. Расчет пластин вариационными методами Ритца и Бубнова-Галеркина.</p>
<p><b>Устойчивость форм равновесия пластин</b></p>	<p><b>Тема 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>
<p><b>Свободные и вынужденные колебания прямоугольных пластин</b></p>	<p><b>Тема 9. Свободные колебания пластин.</b> Определение собственных частот и форм колебаний пластин.</p> <p><b>Тема 10. Вынужденные колебания пластин.</b> Вынужденные колебания пластин при действии гармонической возмущающей нагрузки. Явление резонанса.</p>
<p><b>Численные методы расчета пластин</b></p>	<p><b>Тема 11. Метод конечных разностей (МКР):</b> Основная идея МКР. Концепция разностных шаблонов. Решение уравнения изгиба Софи Жермен – Лагранжа с помощью МКР.</p> <p><b>Тема 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>Тема 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>Тема 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>

	<p><b>Тема 15. Моделирование изгибаемой пластины с помощью МКЭ:</b> Расчет пластины на комплексное нагружение методом конечных элементов.</p> <p><b>Тема 16. Уравнение изгиба физически нелинейной пластины.</b> Вывод уравнения изгиба физически нелинейной пластины. Схема решения физически нелинейной задачи методом конечных разностей.</p>
<b>Общие уравнения теории упругих оболочек</b>	<p><b>Тема 17. Способы задания поверхностей:</b> Основные термины и определения. Модели и методы, используемые при расчете оболочек. Способы задания поверхностей.</p> <p><b>Тема 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>
<b>Моментная теория цилиндрических оболочек</b>	<p><b>Тема 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>
<b>Пологие оболочки на прямоугольном плане</b>	<p><b>Тема 20. Основные положения теории пологих оболочек:</b> Геометрические и физические соотношения теории пологих оболочек. Уравнения теории пологих оболочек в смешанной форме.</p> <p><b>Тема 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>
<b>Устойчивость и колебания оболочек</b>	<p><b>Тема 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>
<b>Численные методы расчета оболочек</b>	<p><b>Тема 23. Разностные методы расчета оболочек:</b> Расчет оболочек методом конечных разностей, вариационно-разностным методом.</p> <p><b>Тема 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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### 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(ий), 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 задачи.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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 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.
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> оформления, представления и защиты выполненного расчётного обоснования по динамике сооружений.
ОПК-11.5 Построение математической модели и оценка результатов математического моделирования	<b>Имеет навыки</b> построения математической модели и оценки правильности результатов динамического расчёта.



## Содержание дисциплины

<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Тема и содержание</b>
<b>Колебания систем с одной степенью свободы</b>	<i>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 частоты свободных колебаний. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при различных динамических воздействиях. Динамический коэффициент.</i>
<b>Колебания систем с конечным числом степеней свободы</b>	<i>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.</i>
<b>Колебания систем с бесконечным числом степеней свободы</b>	<i>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.</i>
<b>Численные методы решения задач динамики сооружений</b>	<i>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.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки</b> решения дифференциальных и алгебраических уравнений, описывающих поведение элементов сооружений при действии сжимающих нагрузок.
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 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
<b>Расчёт стержневых систем на устойчивость</b>	<i>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.</i>
<b>Расчёт рам на устойчивость первого рода</b>	<i>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.</i>
<b>Расчёт рам на устойчивость второго рода</b>	<i>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).</i>
<b>Численные методы расчёта на устойчивость</b>	<i>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.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Нелинейные задачи строительной механики» является формирование уровня освоения 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	параболы, зависимость Сен-Венана, зависимость в виде гиперболо-тригонометрических функций и ряда Фурье
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата	<b>Знает</b> расчет конструкций с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия <b>Знает</b> расчет статически неопределимых балок с использованием способа выравнивания изгибающих моментов
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<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
ОПК-3.2 Формулирование задачи, выбор способа и методики решения на основе знания проблем отрасли	<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
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<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
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета конструкций в виде статически неопределимых рам и балок с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета статически неопределимых балок с использованием способа выравнивания изгибающих моментов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержней из нелинейно - упруго материала методом упругих решений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета на жесткость конструкций, представленных балками и пластинками с учетом физической и геометрической нелинейности вариационным методом Ритца-Тимошенко
ОПК-11.1 Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	<b>Знает</b> основы теории пластичности и ползучести, их базовые критерии и область применения <b>Знает</b> базовые понятия и методику, используемые в вариационном методе Ритца-Тимошенко для расчета балок и пластинок с учетом физической и геометрической нелинейности
ОПК-11.2 Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	<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-11.3 Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведённого исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычисления истинных значений напряжений и относительных деформаций, возникающих в испытуемом образце в зависимости от экспериментальных результатов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	документирования результатов, оформления отчета, 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
<b>Базовые понятия и методы решения задач нелинейной строительной механики</b>	<p><b>Тема 1. Основные гипотезы, используемые при решении задач строительной механики. Виды нелинейностей</b> 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</p> <p><b>Тема 2. Основные положения расчета гибких нитей</b> Формулировка допущений и вывод расчетных формул</p> <p><b>Тема 3. Аналитический расчет гибких «пологих» нитей</b> Формулировка допущений и вывод расчетных формул, используемых при аналитическом расчете</p> <p><b>Тема 4. Расчет гибких «пологих» нитей с использованием обобщенного метода конечных разностей</b> Формулировка допущений и вывод расчетных формул, используемых при расчете гибких «пологих» нитей обобщенным методом конечных разностей.</p> <p><b>Тема 5. Использование условий симметрии при расчете гибких «пологих» нитей</b> Формулировка граничных условий и вывод расчетных формул, используемых при расчете гибких «пологих» нитей</p> <p><b>Тема 6. Нелинейная теория деформаций</b> Определение деформаций. Определение относительного удлинения по произвольному направлению. Главные деформации, Объемные деформации. Разложение деформаций на составляющие. Возможные упрощения и переход к линейной теории.</p>

<p><b>Расчет стержневых конструкций из нелинейно-упругого материала</b></p>	<p><b>Тема 7. Основы теории расчета систем из нелинейно - упругого и упругопластического материала. Критерии пластичности (текучести)</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 8. Вариационная формулировка задач нелинейной строительной механики</b>  <i>Удельная потенциальная энергия деформаций. Зависимость между тензорами напряжений и деформаций для нелинейно упруго материала. Понятие о секущем и касательном модуле упругости.</i></p> <p><b>Тема 9. Способы аппроксимации экспериментальных диаграмм</b>  <i>Степенной закон Г.Б. Бюльфингера, параболическая зависимость Ф.И. Герстнера, кубическая парабола, зависимости в виде гипербола-тригонометрических функций и ряда Фурье. Иные виды зависимостей.</i></p> <p><b>Тема 10. Физически нелинейная задача изгиба балки с использованием нелинейных зависимостей, отражающих работу материала</b>  <i>Задача изгиба балки из нелинейно упругого материала, с использованием зависимости в виде степенного закона Г.Б. Бюльфингера и кубической параболы.</i></p> <p><b>Тема 11. Изгиб балки из нелинейно упругого материала с использованием: метода последовательных приближений и метода Ньютона</b>  <i>Определение перемещений при изгибе балки из нелинейно упругого материала с использованием: метода последовательных приближений и метода Ньютона.</i></p> <p><b>Тема 12. Расчет балок из нелинейно упругого материала обобщенным методом конечных разностей</b>  <i>Пример расчета балки из нелинейно упругого материала обобщенным методом конечных разностей</i></p>
<p><b>Численные и вариационные методы расчета балок и пластинок в нелинейной теории</b></p>	<p><b>Тема 13. Метод упругих решений</b>  <i>Общие положения метода упругих решений. Использование метода упругих решений на примере одноосного нагружения стержня</i></p> <p><b>Тема 14. Метод переменных параметров упругости Биргера</b>  <i>Общие положения метода переменных параметров упругости Биргера. Использование метода переменных параметров упругости Биргера для расчета нелинейно – упругих балок</i></p> <p><b>Тема 15. Нелинейная теория пластинок</b>  <i>Основные гипотезы. Дифференциальные уравнения геометрически нелинейных пластинок.</i></p> <p><b>Тема 16. Расчет балок и пластинок вариационный методом Ритца - Тимошенко</b></p>



	<p>Пример расчета балок и пластинок с использованием вариационного метода Ритца - Тимошенко.</p>
<p><b>Расчет конструкций с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия</b></p>	<p><b>Тема 17. Развитие методов расчета сечений. Расчет стержневых систем по несущей способности с учетом пластических свойств материала</b>  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><b>Тема 18. Расчет статически неопределимых балок и рам методом предельного равновесия</b>  Общие положения расчета. Примеры расчета статически неопределимых балок и рам методом предельного равновесия.</p> <p><b>Тема 19. Расчет статически неопределимых балок способом выравнивания изгибающих моментов</b>  Общие положения расчета. Примеры расчета статически неопределимых балок способом выравнивания изгибающих моментов.</p> <p><b>Тема 20. Предельное равновесие и прочностной расчет железобетонных изгибаемых плит</b>  Общие положения расчета. Предельные усилия и моменты в произвольном сечении ортотропной и изотропной железобетонной плиты</p>
<p><b>Приложения нелинейной теории к расчету пластинок и оболочек</b></p>	<p><b>Тема 21. Основы нелинейной теории пластинок и оболочек</b>  Основные гипотезы и допущения, используемые в нелинейной теории пластинок и оболочек</p> <p><b>Тема 22. Приближенный метод расчета физически и геометрически нелинейных пластинок и оболочек</b>  Общие положения расчета. Построение приближенного метода расчета</p>
<p><b>Основы расчета вязкоупругих сред</b></p>	<p><b>Тема 23. Зависимость между напряжениями и деформациями при одноосном напряженном состоянии вязкоупругих тел</b>  Общие сведения и допущения, лежащие в основе теории. Соотношения между напряжениями и деформациями</p> <p><b>Тема 24. Вариационные принципы теории вязкоупругости.</b>  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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте, сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<b>Знает</b> подходы к выбору информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора, обработки 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
<b>Численные методы и алгоритмы решения прикладных задач в строительной отрасли.</b>	<i>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.</i>

<p><b>Использование стандартного программного обеспечения.</b></p>	<p>1.3. Численное решение задачи устойчивости сжатого стержня на основе МКР.  1.4. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона на основе МКР.  1.5. Численное решение задачи Коши (метод Эйлера) о поперечном изгибе консольной балки.  1.6. Численное решение задачи нестационарной теплопроводности на основе МКР.  1.7. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные определения.</p>
<p><b>Численные и численно-аналитические методы и алгоритмы решения прикладных задач в строительной отрасли.</b>  <b>Использование стандартного программного обеспечения</b></p>	<p>2.1. Вычисление функций от матриц.  2.2. Численно-аналитическое решение задачи теплопроводности.  2.3. Численно-аналитическое решение задачи о колебаниях балки при ударе.  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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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 поведение расчётных динамических моделей объектов.
ОПК-1.7 Обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<b>Знает</b> методы статистической обработки результатов наблюдений <b>Имеет</b> 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
<b>Введение в теорию надёжности сооружений и строительных конструкций</b>	<i>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.</i>
<b>Расчётные параметры строительных систем как случайные величины</b>	<i>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 натурных 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</i>

	<i>моделей распределений. Функциональные и численные характеристики расчётных параметров.</i>
<b>Статистическая строительная механика как аппарат решения задач теории надёжности</b>	<i>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.</i>
<b>Аналитические и прикладные методы решения задач вероятностных расчётов строительных конструкций</b>	<i>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 линейаризации (МСЛ) и метод статистического моделирования (МСМ), их сравнительный анализ, возможности применения.</i>
<b>Прямые и обратные задачи вероятностных расчётов напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций</b>	<i>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 линейаризации 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).</i>



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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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, использующиеся 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

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	<b>Знает</b> основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли; основные закономерности для расчета гидравлического сопротивления потока
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения методами гидравлического расчета сложных трубопроводов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения методами гидравлических расчетов простых напорных трубопроводов

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Равновесие жидкости и газа</b>	<i>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.</i>
<b>Основы теории гидравлических сопротивлений</b>	<i>Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. 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.</i>
<b>Установившееся и неуставившееся движение жидкости и газа в трубах</b>	<i>Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.</i>
<b>Истечение жидкости и газа из отверстий</b>	<i>Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Число Маха. Сопло Лавалья. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.</i>
<b>Моделирование гидравлических явлений</b>	<i>Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических</i>

	<i>процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. <math>\pi</math>-теорема.</i>
--	---

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### 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 номенклатура топографических карт и планов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применяя 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

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> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве</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> 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	<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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
жилищно-коммунального хозяйства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов геодезических измерений
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> способы обработки результатов геодезических измерений
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов при обработке геодезических измерений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие сведения</b>	<i>Тема 1. Понятие о фигуре и размерах Земли Метод проекций. Системы координат и высот, применяемые в геодезии. План и карта. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера. Ориентирование линий. Связь и взаимные преобразования ориентирных углов. Решение прямой и обратной геодезических задач.</i>
<b>Топографические карты и планы</b>	<i>Тема 2. Масштабы. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах Тема 3. . Формы рельефа местности и способы его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки</i>
<b>Элементы теории погрешностей геодезических измерений</b>	<i>Тема 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</i>
<b>Геодезические измерения</b>	<i>Тема 5. Линейные измерения. Угловые измерения Тема 6. Высотные измерения.</i>
<b>Геодезические сети</b>	<i>Тема 7. Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети. Методы создания геодезических сетей</i>

<p><b>Топографические съемки</b></p>	<p><i>Тема 8. Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Методы топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка</i>  <i>Тема 9. Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Аэрофототопографическая съемка. Фотограмметрическое нивелирование.</i></p>
<p><b>Инженерно-геодезические изыскания</b></p>	<p><i>Тема 10. Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные методы инженерных изысканий. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий</i>  <i>Тема 11. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология разбивочных работ</i>  <i>Тема 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</i>  <i>Тема 13. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий</i>  <i>Тема 14. Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей</i>  <i>Тема 15. Геодезический мониторинг. Виды деформаций сооружений и способы их определения.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

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

	исходных данных
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> отличия способов выполнения инженерно-геологических изысканий при 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 результатов 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 изысканиям 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

<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Тема и содержание</b>
<b>Минералы и горные породы</b>	<p><i>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.</i></p> <p><i>Минералы. Основные признаки и свойства породообразующих минералов.</i></p> <p><i>Магматические и метаморфические горные породы. Происхождение, состав, структура, текстура и свойства.</i></p> <p><i>Осадочные горные породы. Происхождение, состав, структура, текстура и свойства.</i></p> <p><i>Понятие о грунтах. Методы инженерно-геологических изысканий.</i></p> <p><i>Нормативные документы в системе инженерно-геологических- изысканий.</i></p>
<b>Геологические карты и разрезы</b>	<p><i>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.</i></p>
<b>Основы гидрогеологии</b>	<p><i>Водоносные горизонты: безнапорные, напорные. Режим и состав подземных вод в водоносных горизонтах. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации. Расчет притока к скважинам.</i></p>
<b>Геологические процессы</b>	<p><i>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.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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	<b>Знает</b> основные положения Федерального закона «Об охране окружающей среды», Федерального закона «Об экологической экспертизе», определяющие основы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решения задач профессиональной деятельности	государственной политики в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-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
<b>Инженерная экология. Основные положения.</b>	<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>

подземных вод, атмосферы. ФЗ «Об охране окружающей среды»

Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред.

Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Атмосферное загрязнение. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников.

Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков.

Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы, действующие на литосферу. Воздействие человека на почву. Оптимизация структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений.

Виды отходов от разных источников. Влияние высоты, мощности аэрогенного источника загрязнения. Влияние метеорологических условий на рассеивание загрязняющих веществ. ФЗ «Об отходах производства и потребления»

Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, ПДС, ЛПВ.

Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.

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.

Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы.

Экология жилых и общественных помещений Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропоксинны. Продукты бытовой деятельности Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Жизненный цикл строительного объекта. Этапы жизненного цикла объекта.

<p><b>Инженерно-экологические изыскания</b></p>	<p><i>Перечень разделов и содержание технического задания на инженерно-экологические изыскания.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Содержание программы инженерно-экологических изыскательских работ в зависимости от категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>
<p><b>Экологический мониторинг</b></p>	<p><i>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.</i></p> <p><i>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 водоохраняемых 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.</i></p>



	<p><i>Основные понятия и виды экологических рисков. Источник экологического риска. Наиболее распространенные факторы экологического риска. Система управления экологическими рисками.</i></p>
<p><b>Экологическая экспертиза</b></p>	<p><i>Принципы экологической экспертизы. Виды экологической экспертизы. ФЗ «Об экологической экспертизе». Государственная экологическая экспертиза. Объекты государственной экологической экспертизы регионального уровня. Порядок проведения государственной экологической экспертизы. Заключение государственной экологической экспертизы. Сроки государственной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Объекты общественной экологической экспертизы. Проведение общественной экологической экспертизы. Условия проведения общественной экологической экспертизы. Заключение общественной экологической экспертизы. Финансовое обеспечение экологической экспертизы. Виды нарушений законодательства Российской Федерации об экологической экспертизе. Разрешение споров в области экологической экспертизы.</i></p>
<p><b>Методы защиты окружающей среды</b></p>	<p><i>Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты. Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения. Методики оценки современного состояния и прогноза изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью сохранения оптимальных условий жизни населения. 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. Типизация методов технической мелиорации. Методы улучшения скальных грунтов. Методы поверхностного и глубинного улучшения дисперсных грунтов. Армирование массива грунтов.</i></p>

	<p><i>Методы мелиорации криогенных грунтов при строительстве. Методы мелиорации криогенных грунтов при разработке месторождений полезных ископаемых.</i></p> <p><i>Разработка и совершенствование государственного нормирования и стандартизации в природопользовании, оценке состояния окружающей среды при строительной деятельности.</i></p> <p><i>Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха. Комплексные санитарно-гигиенические показатели.</i></p> <p><i>Санитарно-гигиенические нормативы качества вод. Виды водопользования. Комплексные санитарно-гигиенические показатели качества вод.</i></p> <p><i>Принципы санитарно-гигиенического нормирования качества почв. Комплексные санитарно-гигиенические показатели качества почв.</i></p> <p><i>Нормативы источников загрязнения окружающей среды. Основы расчета рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий).
ОПК-3.11 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<b>Знает</b> показатели качества основных строительных 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
<b>Основы строительного материаловедения</b>	<i>Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. 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.</i>
<b>Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы</b>	<i>Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.</i>

<p><b>Материалы и изделия из древесины</b></p>	<p><i>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные 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.</i></p>
<p><b>Материалы на основе минеральных расплавов</b></p>	<p><i>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.</i></p>
<p><b>Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе</b></p>	<p><i>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.</i></p>

	<p><i>Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжёлого бетона. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжёлого 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.</i></p> <p><i>Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.</i></p> <p><i>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.</i></p>
<p><b>Органические вяжущие вещества и материалы на их основе</b></p>	<p><i>Битум – сырьё, 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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения.</i></p>
<p><b>Теплоизоляционные и акустические материалы</b></p>	<p><i>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</i></p>

	<p><i>теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования. Акустические материалы. Назначение и классификация. Звукопоглощающие и звукоизоляционные материалы.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е (180 академических часов)	

### 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	<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)
нормативно-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	<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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
и большепролетных зданий и сооружений	инсоляции) в соответствии с функциональным назначением проектируемого объекта
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	<p><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</p> <p><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</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Архитектурно-строительное проектирование многоэтажных, повышенной этажности и высотных жилых зданий</b>	<p><i>Общие принципы проектирования многоэтажных многоквартирных жилых зданий. 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 шумозащитных многоэтажных зданий квартирного типа.</i></p> <p><i>Конструктивные системы и решения многоэтажных жилых зданий. 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.</i></p> <p><i>Конструктивные системы и решения многоэтажных жилых зданий (продолжение) Конструктивные решения</i></p>

	<p>зданий из сборного, сборно-монолитного и монолитного железобетона: конструктивные схемы, элементы и узлы. Конструктивные решения зданий со стальными каркасами: 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><b>Архитектурно-строительное проектирование общественных зданий, в том числе высотных и большепролетных</b></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><b>Архитектурно-строительное проектирование зданий промышленных предприятий</b></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</p>

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 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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е (288 академических часов)	

### 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 основания</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,	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники и фундаментостроения</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, 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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.4 Выбор нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Знает</b> правила оформления проектной документации по фундаментам зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки проектной документации для фундамента здания (сооружения)
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> основные методы полевых испытаний грунтов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа обработки результатов инженерных изысканий
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения и оформления инженерно-геологического разреза согласно действующим нормативным документам
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> исходные данные для проектирования оснований и фундаментов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций <b>Знает</b> методы выполнения расчётов оснований и фундаментов, их преимущества и недостатки, области рационального применения
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	<b>Знает</b> основные типы фундаментов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения глубины заложения фундаментов
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Знает</b> основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки конструктивного решения фундамента здания, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> требования, предъявляемые к графической части проектной документации здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графической части проекта фундамента здания (сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования

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

### Содержание дисциплины



Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Введение в курс геотехника, основания и фундаменты.</b>  <b>Грунт как объект исследования и его свойства.</b>  <b>Краткий исторический обзор.</b></p>	<p><i>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.</i></p>
<p><b>Основные закономерности механики грунтов</b></p>	<p><i>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.</i></p>
<p><b>Теория распределения напряжений в массивах грунтов</b></p>	<p><i>Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.</i></p>
<p><b>Нестационарные модели грунтового основания.</b>  <b>Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.</b></p>	<p><i>Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.</i></p>
<p><b>Прочность и устойчивость грунтовых массивов</b>  <b>Давление грунта на подпорные стены.</b>  <b>Устойчивость подпорных стен.</b></p>	<p><i>Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.</i></p>
<p><b>Общие положения по проектированию оснований и фундаментов</b></p>	<p><i>Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов. Вариантность в выборе типа оснований (естественные, искусственные) и вида фундаментов. Технико-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.</i></p>
<p><b>Фундаменты, возводимые в открытых котлованах.</b>  <b>Проектирование котлованов.</b></p>	<p><i>Виды и конструкции фундаментов. Конструкции ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты.</i></p>

<p><b>Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления.</b></p>	<p><i>Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости.</i></p> <p><i>Горизонтальная гидроизоляция</i></p> <p><i>Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту.</i></p> <p><i>Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе водопонижения), пространства при необходимости крепления откосов котлованов.</i></p> <p><i>Обеспечение устойчивости откосов котлованов.</i></p>
<p><b>Фундаменты глубокого заложения Свайные фундаменты</b></p>	<p><i>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”.</i></p> <p><i>Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения.</i></p> <p><i>Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция кессонов, методы опускания, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных работ.</i></p> <p><i>Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе. Условия применения, конструкции, технологии устройства.</i></p> <p><i>Метод “стена в грунте”. Назначение и сущность способа. Область применения.</i></p> <p><i>Область применения свайных фундаментов.</i></p> <p><i>Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты.</i></p> <p><i>Забивные сваи. Конструктивные решения.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.</i></p> <p><i>Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по</i></p>

	<p><i>прочности грунта. Расчетные методы: теоретические решения; практический метод (по формулам СП).  Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.  Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки: испытание свай горизонтальной статической нагрузкой; математические методы.  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.  Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение 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.  Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.</i></p>
<p><b>Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. Методы преобразования строительных свойств оснований</b></p>	<p><i>Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Основные положения по выбору метода строительства.  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.  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.  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.  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.  5. Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение.</i></p>

	<p><i>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. Классификация методов преобразования строительных свойств оснований.</i></p>
<p><b>Обследования действительного состояния оснований и фундаментов зданий и сооружений. Геотехнический мониторинг.</b></p>	<p><i>Цели и задачи обследования действительного состояния 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»</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем и отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест
ОПК-3.3 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<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. <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
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> работы, необходимые для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. <b>Знает</b> ресурсы, необходимые для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ, необходимых для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня ресурсов, необходимых для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
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-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. <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
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> нормативную базу, регулирующую деятельность в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест. <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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p><b>Знает</b> основные принципы и правила чтения проектно-сметной документации в части систем и элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения проектно-сметной документации в части систем и элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления информации об объектах систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест по результатам чтения проектно-сметной документации</p>
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p><b>Знает</b> перечень основных исходных данных для проектирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий</p>
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<p><b>Знает</b> основные требования, предъявляемые техническими условиями в области систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> основные типовые проектные решения инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> перечень основного технологического оборудования, используемого в инженерных системах водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых проектных решений инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технологического оборудования, используемого в инженерных системах водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений</p>
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p><b>Знает</b> основные параметры инженерных систем водоснабжения зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> основные параметры инженерных систем водоотведения зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных параметров инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений</p>
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<p><b>Знает</b> принципы расчёта режима работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчетного обоснования режима работы инженерной системы водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Системы водоснабжения	<i>Тема 1. Водопроводные сети города.</i>

	<p><i>Нормативная база. Схемы и основные элементы систем водоснабжения города. Насосы и насосные станции. Режимы работы водопроводных сетей города.</i></p> <p><b>Тема 2. Системы водоподготовки.</b>  <i>Нормативная база. Природные подземные и поверхностные источники. Водозаборные сооружения. Зоны санитарной охраны. Запасные и регулирующие емкости. Сооружения для очистки природной воды.</i></p> <p><b>Тема 3. Внутренний холодный водопровод зданий.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 4. Установки для повышения давления воды в системе внутреннего водоснабжения.</b>  <i>Виды и основные характеристики насосных установок. Гидропневматические установки постоянного давления. Гидропневматические установки переменного давления.</i></p>
<p><b>Системы водоотведения</b></p>	<p><b>Тема 5. Водоотведение зданий.</b>  <i>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</i></p> <p><b>Тема 6. Водоотводящие сети города.</b>  <i>Нормативная база. Системы водоотведения. Схемы водоотведения. Трубы, используемые в системах водоотведения. Сооружения на сети. Системы отведения поверхностного стока</i></p> <p><b>Тема 7. Насосы и насосные станции.</b>  <i>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</i></p> <p><b>Тема 8. Сооружения очистки сточных вод.</b>  <i>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</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов</p>	<p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области разработки проектной документации систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии</p>
	<p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области разработки проектной документации систем газоснабжения</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов в области разработки проектной документации системы отопления и вентиляции жилого здания</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов в области разработки проектной документации систем теплоснабжения и источников тепловой энергии</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов в области разработки проектной документации системы газоснабжения</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-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к тепловой оболочке здания</p>
	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к системам отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p>
	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам теплоснабжения и источникам тепловой энергии</p>
	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам газоснабжения</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении элементов системы отопления жилого здания</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры и выбору сечения каналов системы вентиляции</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при трассировке тепловых сетей</p>
<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении котельной на генплане</p>	

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых модульных котельных
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых блочных газорегуляторных пунктов
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> основные признаки классификации систем отопления и вентиляции
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения тепловой нагрузки внутренних инженерных систем здания
	<b>Знает</b> основные признаки классификации потребителей теплоты
	<b>Знает</b> основные виды топлива, применяющихся для выработки тепловой энергии
	<b>Знает</b> основные виды схем модульных и индивидуальных котельных
	<b>Знает</b> основные виды газовых сетей
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<b>Знает</b> основные отличительные особенности работы систем теплоснабжения, отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплового расчета отопительных приборов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора вентиляционных решеток
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	<b>Знает</b> основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека
	<b>Знает</b> законы тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров микроклимата помещений жилого здания

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания</b>	<i>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</i>
<b>Отопление и вентиляция</b>	<i>Системы отопления. Элементы систем отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования предъявляемые к системам отопления. Отопительные приборы систем отопления. Теплопроводы. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем</i>

	<i>вентиляции. Приточные и вытяжные установки. Основные требования нормативно-технической документации к системам вентиляции.</i>
<b>Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение</b>	<i>Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Модульные и автономные котельные. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение, газораспределительные пункты. Основные требования нормативно-технической документации в области систем теплоснабжения и газоснабжения</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-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)



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

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Введение. Электрические цепи переменного тока</b></p>	<p><i>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.</i></p> <p><i>Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей.</i></p> <p><i>Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</i></p> <p><i>Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</i></p>

<p><b>Трехфазные цепи</b></p>	<p><i>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</i></p> <p><i>Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.</i></p> <p><i>Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках.</i></p> <p><i>Назначение нейтрального провода.</i></p> <p><i>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.</i></p>
<p><b>Трансформаторы</b></p>	<p><i>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.</i></p> <p><i>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.</i></p>
<p><b>Электрические машины</b></p>	<p><i>Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики.</i></p> <p><i>Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полусное и частотное).</i></p> <p><i>Асинхронный электродвигатель с фазным ротором.</i></p> <p><i>Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</i></p>
<p><b>Общие вопросы электроснабжения</b></p>	<p><i>Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др.</i></p> <p><i>Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения.</i></p>

	<p><i>Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</i></p>
<p><b>Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов</b></p>	<p><i>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсации реактивной мощности.</i></p>
<p><b>Электрические сети современных зданий и сооружений</b></p>	<p><i>Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.25	Технологии строительного производства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### 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	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> методы определения несущей способности свай 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 строительного-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 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>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<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 новой технологии строительного производства в заданных условиях	<p><b>Знает</b> основные технико-экономические показатели технологического процесса</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета технико-экономических показателей технологического процесса в составе технологической карты</p>
ОПК-8.4 Контроль соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ на объекте капитального строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ	<p><b>Знает</b> состав и порядок проведения контроля технологической последовательности и сроков выполнения работ на объекте капитального строительства</p>
ОПК-8.5 Контроль соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов	<p><b>Знает</b> состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству производства подготовительных и земляных работ</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства фундаментов</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<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
<b>Основы технологического проектирования</b>	<i>Основные направления технического прогресса в строительстве. Мировой опыт технического прогресса в строительстве. Принципы технического прогресса в строительстве. Основные понятия строительного производства. 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.</i>
<b>Технологические процессы переработки грунта</b>	<i>Инженерная подготовка строительной площадки. Работы на стадии инженерной подготовки строительной площадки. Строительные грузы и их транспортировка. Производство земляных работ. Виды земляных сооружений. Состав технологического процесса переработки грунта. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Искусственное закрепление</i>

	<p>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><b>Технологические процессы устройства фундаментов.</b> <b>Устройство свайных фундаментов</b></p>	<p><b>Технологические процессы устройства фундаментов.</b> Виды ленточных фундаментов и технологии их устройства. Слошные (плитные) фундаменты. Конструкции забивных, погружных свай и шпунта. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ.</p> <p><b>Технология погружения свай.</b> Ударный метод. Механизмы для забивки и погружения свай. Сваебойные установки. Погружение свай вибрационным методом. Виброударный метод погружения свай. Метод вибродавливания. 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 вечномёрзлые грунты.</p> <p><b>Технология устройства свай.</b> Устройство буронабивных свай. Сухой способ устройства буронабивных свай. Устройство свай РИТ. Устройство буронабивных свай под глинистым 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 буроинъекционных свай. Технология устройства грунтоцементных массивов jet-grouting (джет-граутинг). Виды буроинъекционных свай. Контроль качества погружения и устройства свай.</p> <p><b>Технология устройства ростверков.</b> Конструкции ростверков. Виды ростверков. Монтаж элементов сборных ростверков. Устройство монолитных ростверков.</p>
<p><b>Технологические процессы каменной кладки</b></p>	<p><b>Общие положения каменной кладки.</b> 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><b>Технологии монолитного бетона и железобетона</b></p>	<p><b>Бетон и железобетон в современном строительстве.</b> Исторический опыт использования бетона и железобетона. Общие положения устройства</p>



	<p>монолитных железобетонных конструкций. Состав и свойства бетона.</p> <p><b>Опалубка, опалубочные работы.</b> Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ.</p> <p><b>Армирование конструкций.</b> Назначение и виды арматуры. Классификация арматуры по способу изготовления. Типы проволоочной арматуры. Производство арматурных работ на объекте.</p> <p><b>Бетонирование конструкций.</b> 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><b>Монтаж строительных конструкций</b></p>	<p><b>Общие положения монтажа конструкций.</b> Исторический опыт использования монтажа строительных конструкций.</p> <p>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.</p> <p>Монтаж различных конструкций.</p> <p>Классификация методов монтажа конструкций зданий и сооружений. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Монтаж металлических конструкций зданий и сооружений. Монтаж сооружений из листовых конструкций. Монтаж высотных инженерных сооружений.</p> <p>Сварные соединения металлических конструкций. Монтаж деревянных конструкций.</p>
<p><b>Производство кровельных работ и устройство защитных покрытий</b></p>	<p><b>Кровельные работы и устройство защитных покрытий.</b> 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><b>Технологические процессы тепло-, звукоизоляции конструкций. Фасадные системы</b></p>	<p><b>Основные виды и материалы тепло- и звукоизоляции.</b> Классификация тепло- и звукоизоляции. Материалы на органической основе. Материалы на неорганической основе.</p> <p><b>Теплоизоляция конструкций зданий.</b> Технология изоляционных работ для подземных частей зданий. Теплоизоляция перекрытий. Теплоизоляция мансард. Современные фасадные системы. Сухие фасадные системы. Технология теплоизоляции инженерных систем и оборудования.</p> <p><b>Звукоизоляция конструкций зданий.</b></p>

	<p><i>Звукоизоляция стен и перегородок. Звукоизоляция перекрытий (полов и потолков). Особенности некоторых видов звукоизоляции.</i></p> <p><b>Акустические методы в строительстве.</b></p> <p><i>Основные задачи акустических методов. Основные виды акустических конструкций.</i></p>
<p><b>Технологические процессы при реконструкции зданий и сооружений</b></p>	<p><b>Износ зданий. Ремонтные работы.</b></p> <p><i>Физический и моральный износ гражданских зданий методы его определения. Материальный (физический) износ зданий. Моральный (функциональный) износ здания и его формы. Классификация ремонтно-строительных работ. Технологические процессы при частичной разборке зданий и отдельных конструкций.</i></p> <p><b>Технологические процессы при усилении различных конструкций зданий и сооружений.</b></p> <p><i>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.</i></p>
<p><b>Технологические процессы устройства отделочных работ</b></p>	<p><b>Технологии процессов оштукатуривания.</b></p> <p><i>Виды штукатурки. Материалы, применяемые при оштукатуривании поверхностей. Подготовительные работы. Состав технологического процесса. Оштукатуривание стен механизированным способом. Средства контроля, приемка работ.</i></p> <p><b>Технологии процессов устройства перегородок.</b></p> <p><i>Перегородки из различных материалов. Технология устройства и контроль качества.</i></p> <p><b>Технология заполнения оконных и дверных проемов.</b></p> <p><i>Конструкции современных оконных блоков и процесс монтажа. Контроль качества работ при установке оконных блоков.</i></p> <p><i>Установка дверных заполнений. Последовательность монтажа дверных блоков. Контроль качества работ при установке дверных блоков.</i></p> <p><b>Технологические процессы при устройстве потолочных систем и полов, облицовке стен и малярных работ.</b></p> <p><i>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.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### 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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования цели и задачи в области организации, планирования и управления в строительстве
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	<b>Знает</b> методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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>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> 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
	<b>Знает</b> методы и формы организации строительства
	<b>Знает</b> принципы организации строительной площадки при выполнении строительно-монтажных работ по возведению зданий (сооружений)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<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
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> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач по организации и управлению строительным производством
	<b>Знает</b> порядок организации работ подготовительного и 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	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах
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</p> <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, необходимых для разработки проекта производства работ</p> <p><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</p> <p><b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды</p> <p><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	<b>Знает</b> нормативно-техническую информацию, необходимую для оформления распорядительных документов в строительной организации
ОПК-4.6 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки проекта организации строительства и проекта организации работ по сносу (демонтажу) зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки проекта производства работ</p> <p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки календарного плана строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства</p> <p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки календарного плана производства работ по объекту в составе проекта производства работ</p> <p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки строительного генерального плана основного периода строительства зданий (сооружений) в составе проекта организации строительства</p> <p><b>Знает</b> состав исходных данных для разработки объектного строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ</p>

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	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 подразделения	<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
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 строительного-монтажных работ со стороны надзорных органов <b>Знает</b> виды исполнительных документов, подтверждающих качество выполненных строительного-монтажных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления исполнительных документов, подтверждающих качество выполненных строительного-монтажных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки схемы операционного контроля качества
ОПК-9.12 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<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
<b>Инвестиционная деятельность в строительстве</b>	<b><i>Жизненный цикл инвестиционного проекта</i></b> <i>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.</i>



	<p><b>Государственное регулирование градостроительной деятельности</b></p> <p>Система государственного регулирования в строительстве.</p> <p>Техническое регулирование. Технические регламенты в соответствии с Федеральным Законом «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Задачи технического регулирования.</p> <p>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 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.</p> <p>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.</p> <p>Авторский надзор проектной организации: особенности ведения, отчетные документы, порядок согласования отступлений от проектной и рабочей документации.</p> <p>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.</p> <p>Стандарты саморегулируемых организаций. Понятие стандарта саморегулируемой организации.</p> <p>Основные принципы противодействия коррупции в организациях.</p>
<p><b>Планирование строительного производства</b></p>	<p><b>Системы производственного планирования.</b></p>

	<p><i>Генеральное и стратегическое планирование. Разработка базовой стратегии строительной организации. Текущее и оперативное планирование.</i></p>
<p><b>Управление строительным производством</b></p>	<p><b>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.</b>  <i>Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций.          Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций.</i></p> <p><b>Принципы формирования структур управления.</b>  <i>Характеристика структуры управления.          Типы структуры управления.          Распорядительная документация строительной организации.</i></p> <p><b>Организационные структуры управления.</b>  <i>Понятие организационной структуры управления.          Особенности организационных структур.</i></p> <p><b>Организация труда рабочих.</b>  <i>Особенности организации труда рабочих.</i></p>
<p><b>Методы и формы организации строительства и производства работ</b></p>	<p><b>Организация поточного строительства.</b>  <i>Планирование строительства объектов. Организация поточного строительства объектов. Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков.          Формирование численного и квалификационного состава производственных бригад.</i></p> <p><b>Узловой метод возведения промышленный комплексов.</b>  <i>Понятие узлового метода промышленных комплексов.          Классификация и состав узлов промышленных комплексов.</i></p> <p><b>Комплектно-блочное строительство производств и установок.</b>  <i>Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок.          Типы блоков производств и установок.</i></p> <p><b>Организационные формы мобильного строительства.</b>  <i>Понятия мобильности строительства.          Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</i></p> <p><b>Основы мобильного строительства.</b>  <i>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.</i></p>
<p><b>Материально-техническое обеспечение строительства</b></p>	<p><b>Материально-техническая база строительства.</b> <i>Состав материально-технической базы; механизация строительства, виды материально-технического ресурсов.</i></p> <p><b>Организация снабжения и комплектации.</b> <i>Формы организации материально-технического обеспечения.</i></p> <p><b>Организация производственно-комплектующих баз.</b> <i>Виды материально-технических ресурсов. Организация поставок материальных ресурсов.</i></p>

<p><b>Организация проектных работ и подготовка строительного производства</b></p>	<p><b>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.</b>  <i>Особенности проведения инженерных изысканий.  Основные виды инженерных изысканий.</i></p> <p><b>Организация проектирования в строительстве.</b>  <i>Система проектирования в строительстве.  Состав разделов проектной документации.</i></p> <p><b>Требования к содержанию проекта организации строительства.</b>  <i>Состав и содержание проекта организации строительства.  Организационно-технологическая схема возведения здания (сооружения)  Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.</i></p> <p><b>Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</b>  <i>Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.  Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</i></p> <p><b>Состав организационных мероприятий.</b>  <i>Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте.  Состав исходно-разрешительной документации.</i></p> <p><b>Подготовка, организация и проведение подрядных торгов.</b>  <i>Виды и участники подрядных торгов. Состав тендерной документации. Условия и порядок проведения торгов.  Утверждение результатов и заключение договоров.</i></p> <p><b>Разработка проекта производства работ.</b>  <i>Исходные материалы проекта производства работ.  Состав и содержание проекта производства работ.</i></p> <p><b>Организация работ подготовительного периода.</b>  <i>Особенности организации работ подготовительного периода.  Организация временной инфраструктуры строительной площадки.</i></p>
<p><b>Организация работ основного периода строительства</b></p>	<p><b>Механизация строительно-монтажных работ.</b>  <i>Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ.  Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ.</i></p> <p><b>Доставка строительных грузов.</b>  <i>Виды транспорта доставки строительных грузов.</i></p> <p><b>Управление качеством работ.</b>  <i>Понятие качества работ. Управление качеством работ.  Виды контроля качества работ производства работ и материалов.</i></p> <p><b>Оперативно-диспетчерское управление.</b>  <i>Понятие оперативно-диспетчерского управления.</i></p>
<p><b>Моделирование организации строительного производства</b></p>	<p><b>Календарные планы.</b>  <i>Виды календарных планов.  Порядок разработки и оценки календарных планов.  Построение и расчет линейных и сетевых графиков.  Корректировка сетевых графиков. Оптимизация календарных планов.</i></p>

	<p><i>Графики потребности в трудовых, материальных и технических ресурсах: основные требования, методы расчета и оптимизации.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Технико-экономические показатели объекта капитального строительства.</i></p> <p><b>Строительные генеральные планы.</b></p> <p><i>Виды строительных генеральных планов, основные требования, состав стройгенпланов. Ресурсное обеспечение стройплощадок. Выбор и размещение монтажных кранов, временных дорог, приобъектных складов. Обеспечение энергией и водой.</i></p>
<p><b>Организация производственного быта строителей</b></p>	<p><b>Расчет состава бытового городка.</b></p> <p><i>Выбор планировочных решений, требования пожарной безопасности, особенности проектирования в составе строительного генерального плана; примеры типовых решений.</i></p> <p><b>Инженерное обеспечение.</b></p> <p><i>Обеспечение строительного производства временными инженерными коммуникациями.</i></p> <p><b>Эксплуатация бытовых городков.</b></p> <p><i>Особенности эксплуатации бытовых помещений, программа действий при пожаре на строительной площадке.</i></p>
<p><b>Организация строительного производства при реконструкции зданий и сооружений</b></p>	<p><b>Виды и особенности реконструкции объектов.</b></p> <p><i>Виды реконструкции объектов. Особенности проведения реконструкции объектов. Дополнительные требования к решениям в составе организационно-технологической документации.</i></p> <p><b>Снос (демонтаж) зданий и сооружений.</b></p> <p><i>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.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е (72 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является формирование компетенций обучающегося в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством в строительстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-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	<b>Знает</b> требования к системе менеджмента качества
	<b>Знает</b> порядок разработки системы менеджмента качества в организации

функционированию системы 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 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
<b>Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.</b>	<p><b>Тема: Метрология</b></p> <p><i>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины.</i></p> <p><i>Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений.</i></p> <p><i>Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</i></p> <p><i>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений: прямые, косвенные измерения. Порядок расчета неопределенности измерений (по типу А и типу Б)</i></p> <p><i>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</i></p> <p><i>Проверка, калибровка, юстировка средств измерений. Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</i></p>
<b>Техническое регулирование и управление качеством в строительстве</b>	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b></p> <p><i>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</i></p> <p><i>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).</i></p> <p><i>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</i></p> <p><i>Виды документов по стандартизации в России. Этапы разработки и структура документов по стандартизации. Виды стандартов. Нормативные документы различного</i></p>

*статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Евразийском экономическом Союзе.*

***Тема: Основы системы менеджмента качества***

*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.*

***Тема: Основные положения подтверждения соответствия***

*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.*

***Тема: Контроль качества в строительстве***

*Основные понятия в области контроля точности. Виды и методы контроля точности в строительстве. Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования*



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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е (72 академических часов)	

### 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	<b>Знает</b> перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
задачи в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по эксплуатации объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-3.9 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия условий работы строительной конструкции объекта профессиональной деятельности требованиям безопасности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления причин отказов и изменения эксплуатационных характеристик строительной конструкции объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-3.11 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения срока службы строительного материала на основании обработки результатов испытаний (обследований)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения остаточного ресурса строительной конструкции объекта профессиональной деятельности</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> основную информацию об опыте организации аварийно-технического обслуживания, текущего и капитального ремонта объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> основную информацию об опыте организации и регулировании деятельности эксплуатационного предприятия</p> <p><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)</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 основных нормативных документов, устанавливающих требования к обследованию объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления основных требований нормативных документов к организации и выполнению обследования объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-10.1 Составление перечня работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ по ремонту объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ по техническому обслуживанию объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-10.2 Составление плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного	<p><b>Знает</b> перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния объекта профессиональной деятельности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекта капитального строительства	<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 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
<b>Нормативные основы безопасной эксплуатации зданий и сооружений</b>	<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 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».

**Эксплуатационный контроль технического состояния сооружения повышенного уровня ответственности.**

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.

**Контроль соблюдения норм безопасности при эксплуатации сооружения повышенного уровня ответственности.**

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><i>Задачи эксплуатационного предприятия по обеспечению требований энергоэффективности. СП «Тепловая защита зданий». Энергетический паспорт сооружения.</i></p>
<p><b>Планирование и организация технической эксплуатации зданий и сооружений</b></p>	<p><b>Организация ремонтов сооружения повышенного уровня ответственности.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Эксплуатационная надежность как показатель качества планирования эксплуатации сооружения повышенного уровня ответственности.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Система технического обслуживания сооружения повышенного уровня ответственности.</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Экономическая эффективность эксплуатационных мероприятий.</b>  <i>Структура расходов на обеспечение качества эксплуатации. Понятие приведенных эксплуатационных затрат. Влияние периодичности эксплуатационных мероприятий на безотказность сооружения и экономичность эксплуатации.</i></p> <p><b>Организационная структура предприятий в сфере эксплуатации сооружений повышенного уровня ответственности.</b>  <i>Цели и задачи эксплуатационного предприятия. Виды организационных структур эксплуатационных предприятий. Принципиальные особенности организации</i></p>

	<p><i>работы эксплуатационного предприятия с учетом случайного характера потока отказов. Представление эксплуатационного предприятия как системы массового обслуживания. Методы оценки эффективности деятельности эксплуатационного предприятия.</i></p>
--	--

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е (180 академических часов)	

### 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)
<p>ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p> <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> <p>УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки</p>	<p><b>Знает</b> концепцию национальной экономики, ее отраслевую структуру, систему макроэкономических пропорций и их сбалансированность, условия поступательного развития</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета статистических показателей для выявления направления развития национальной экономики и строительной отрасли</p>
	<p><b>Знает</b> основные понятия, классификации, инструменты и категории отраслевой экономики (строительство)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений и процессов профессиональной деятельности посредством использования терминологии экономики отрасли (строительство)</p>
	<p><b>Знает</b> формы деловой переписки и предоставления результатов деятельности для осуществления деловых коммуникаций в профессиональной сфере</p>
	<p><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</p>
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-	<p><b>Знает</b> цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности</p>

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><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>
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов,</p>	<p><b>Знает</b> сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экономического анализа и оценки текущего состояния строительных и проектных организаций и отрасли в целом

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

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 действие 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><b>Экономика инвестиционно-строительной деятельности</b></p>	<p><b>Тема 1.1. Строительный комплекс в системе национальной экономики</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 1.2. Стоимостная оценка строительной продукции</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 1.3. Экономика строительного проектирования</b>  <i>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.</i></p> <p><b>Тема 1.4. Оценка целесообразности и эффективности инвестиционных проектов</b>  <i>Цель и задачи комплексной технико-экономической оценки целесообразности инвестиций в объекты строительства,</i></p>

	<p>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 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><b>Основы планирования и управления</b></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.</p>

*Предварительный анализ осуществимости проекта. Изучение прогнозов.*

**Тема 2.4. Разработка обоснования инвестиций в проект**  
*Ходатайство (Декларация) о намерениях. Примерный состав обоснования инвестиций в проект. Сущность проектного анализа. Оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости проекта. Техно-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.*

**Тема 2.5. Планирование выполнения работ по проекту и документирование**

*Процессы планирования. Уровни планирования. Структура разбиения работ. Назначение ответственных лиц. Детальное планирование. Сетевое планирование. Сметное планирование. Связь сметного и сетевого планирования. Ресурсное планирование. Документирование.*

**Тема 2.6. Управление основными параметрами проекта**

*Взаимосвязь объемов, 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.*

**Тема 2.7. Административное завершение проекта внутри компании. Методы противодействия коррупции**

*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.*

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений.
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> основные требования к составу экспертного заключения.</p> <p><b>Знает</b> основные требования к содержанию экспертного заключения.</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 заключения по результатам экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства на соответствие требованиям нормативных документов.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Структура и базовые положения норм, определяющих порядок разработки проектной документации.</b></p>	<p><i><b>Нормирование в строительстве. Базовые положения норм</b></i></p> <p><i>Структура и основные положения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».</i></p> <p><i>Структура и основные положения Градостроительного кодекса РФ.</i></p> <p><i>Структура и основные положения Федерального закона «О саморегулируемых организациях» в части, касающейся деятельности по проектированию и строительству зданий и сооружений.</i></p>
<p><b>Состав и структура проектной документации.</b></p>	<p><i><b>Нормирование в строительстве. Разработка проектной документации</b></i></p> <p><i>Структура и основные положения Постановления Правительства Российской Федерации «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».</i></p> <p><i>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.</i></p>



	<i>Структура и основные положения Межгосударственного стандарта. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».</i>
<b>Требования по проведению экспертизы проектной документации объектов строительства.</b>	<b>Экспертиза проектной документации</b> <i>Структура и основные положения «ИНСТРУКЦИИ о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства»:</i> <i>цели экспертизы проектов;</i> <i>порядок проведения экспертизы;</i> <i>объем и порядок представления проектной документации;</i> <i>Заключение по экспертизе объектов строительства.</i>
<b>Требования к структуре и содержанию технических заданий на проектирование объектов строительства.</b>	<b>Техническое задание на проектирование</b> <i>Структура и основные положения задания на проектирования объекта строительства.</i> <i>Основание.</i> <i>Сведения об участке и планировочных ограничениях.</i> <i>Типы и этажность проектируемых зданий.</i> <i>Типы квартир/помещений, их назначение, показатели.</i> <i>Технико-экономические показатели по объекту строительства.</i> <i>Данные о пусковых комплексах. Сроки начала и окончания строительства.</i> <i>Источник финансирования.</i> <i>Категория ответственности объекта (зданий, сооружений) строительства.</i> <i>Исходно-разрешительная документация.</i> <i>Основные требования к проектным решениям.</i> <i>Градостроительные решения.</i> <i>Архитектурно-планировочные решения.</i> <i>Конструктивные решения.</i> <i>Технологические решения.</i> <i>Инженерное оборудование объекта (здания).</i> <i>Энергоэффективность.</i> <i>Вариантность проектных решений.</i> <i>Требования по научно-исследовательским работам.</i> <i>Требования по мероприятиям гражданской обороны.</i> <i>Требования к подготовке строительного паспорта объекта строительства.</i>
<b>Требования к структуре и содержанию технических заданий на проведение инженерных изысканий.</b>	<b>Техническое задание на проведение инженерных изысканий</b> <i>Структура и основные положения задания на выполнение инженерных изысканий для проектирования объекта строительства.</i> <i>Общие сведения об объекте.</i> <i>Характеристика проектируемого объекта (назначение, объемно-планировочные решения, заглубление фундаментов, предполагаемый тип фундаментов, планировочные отметки и т.п.).</i> <i>Перечень нормативных документов и их частей, в соответствии с которыми необходимо выполнить инженерно-экологические изыскания.</i> <i>Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерно-экологических изысканиях.</i> <i>Состав работ при инженерно-экологических изысканиях.</i>

	<p><i>Предварительная характеристика ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду.</i></p> <p><i>Особые требования к изысканиям.</i></p>
<p><b>Требования к структуре и содержанию технических условий на применение материалов и конструкций для объектов строительства.</b></p>	<p><b><i>Технические условия на применение материалов и конструкций</i></b></p> <p><i>Структура и основные положения ГОСТ «Единая система конструкторской документации. Технические условия»:</i></p> <p><i>Основные положения.</i></p> <p><i>Правила построения и изложения технических условий.</i></p> <p><i>Технические требования.</i></p> <p><i>Требования безопасности.</i></p> <p><i>Требования охраны окружающей среды.</i></p> <p><i>Правила приемки.</i></p> <p><i>Требования контроля.</i></p> <p><i>Указания по эксплуатации, хранению, транспортированию и утилизации.</i></p> <p><i>Гарантии изготовителя.</i></p> <p><i>Порядок согласования и утверждения технических условий.</i></p>
<p><b>Технология подготовки и выпуска проектной документации</b></p>	<p><b><i>Технология подготовки и выпуска проектной документации</i></b></p> <p><i>Структура и основные положения ГОСТ «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».</i></p> <p><i>Технология создания электронных моделей объекта строительства (BIM-технология).</i></p> <p><i>Графические комплексы по созданию чертежей проектной документации.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е (432 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	<b>Знает</b> состав работ и необходимые качества материалов для использования при проектировании зданий и сооружений из железобетонных конструкций

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оформления проектной документации подземных сооружений из железобетонных конструкций
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> перечень исходных данных для выбора принципиальных конструктивных решений здания (сооружения) из железобетона 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) из железобетона
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	<b>Знает</b> основные требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям многоэтажных гражданских и одноэтажных производственных зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора объёмно-планировочных и конструктивных решений многоэтажных зданий из сборного и монолитного железобетона <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора объёмно-планировочных и конструктивных решений подземных сооружений
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Знает</b> требования к проекту несущих железобетонных конструкций, в т.ч. узлов строительной конструкции здания <b>Знает</b> методику расчета несущих железобетонных конструкций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проекта несущей железобетонной конструкции, в т.ч. узлов строительной конструкции здания
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> требования к оформлению чертежей железобетонных конструкций зданий (сооружений) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления чертежей железобетонных конструкций с помощью систем автоматизированного проектирования
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<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 <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок и воздействий на несущие железобетонные конструкции здания (сооружения)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<b>Знает</b> порядок построения расчетных моделей зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для расчета и проектирования несущих железобетонных конструкций
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Знает</b> основные методы расчета несущих систем из железобетонных конструкций и критерии оценки прочности, жесткости и устойчивости <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> испытания строительной конструкции из железобетона на восприятие внешних сил

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<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
<b>Физико-механические свойства материалов бетонных и железобетонных конструкций</b>	<i>Особенности бетона, арматуры и железобетона как материалов для железобетонных конструкций. Области применения. Прочность бетона. Влияние структуры бетона на его прочность и деформативность. Физические основы прочности бетона. Объемные температурно-влажностные деформации бетона. Деформации, вызванные усадкой бетона, изменением температуры.</i>

	<p><i>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 технологические 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.</i></p>
<p><b>Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям</b></p>	<p><i>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.</i></p>
<p><b>Расчет бетонных и железобетонных элементов по предельным состояниям первой группы</b></p>	<p><i>Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Основные положения расчета по нормальным сечениям. Расчет по прочности нормальных сечений прямоугольных, тавровых (двутавровых) железобетонных элементов с одиночной и двойной арматурой. Основные механизмы разрушения и основные положения расчета конструкций по наклонным сечениям. Конструирование сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Учет продольного изгиба. Расчет по прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов. Учет косвенного армирования. Сжатые элементы с жесткой арматурой. Особенности конструирования растянутых элементов. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых железобетонных элементов.</i></p>
<p><b>Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы</b></p>	<p><i>Расчет железобетонных элементов по образованию трещин. Центально-растянутые, изгибаемые, внецентренно сжатые, внецентренно растянутые элементы. Определение момента образования трещин по способу ядерных моментов. Расчет железобетонных элементов по раскрытию нормальных трещин. Предельная ширина раскрытия трещин из условия сохранности арматуры и ограничения проницаемости железобетонных</i></p>

	<p>конструкций. Кривизна оси и жесткость 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><b>Железобетонные конструкции многоэтажных зданий</b></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. Проектирование свайного куста. Определение несущей способности свай по грунту и расположение свай в кусте. Расчет ростверка на продавливание. Расчет ростверков по предельным состояниям. Расчет свай по материалу. Проектирование ростверковой ленты. Несущие системы многоэтажных зданий и каменных и армокаменных конструкций.</p>
<p><b>Каменные и армокаменные конструкции</b></p>	<p>Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Физико-механические свойства материалов для каменных конструкций. Виды каменных кладок и конструкций из них. Прочность каменной кладки на сжатие, растяжение, местное сжатие. Деформативные свойства каменных кладок. Виды армирования каменных кладок. Характер разрушения каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально сжатых и внецентренно сжатых каменных элементов. Расчет кладки на местное сжатие, изгиб, растяжение и срез. Расчет прочности армокаменных конструкций с поперечным и продольным армированием. Расчет каменных и армокаменных конструкций по второй группе предельных состояний. Конструктивные схемы зданий из каменных и армокаменных конструкций. Особенности статического расчета зданий с жесткой и упругой расчетно-конструктивными схемами. Расчет и конструирование несущих стен, стен подвалов, перемычек, карнизов.</p>
<p><b>Одноэтажные производственные здания</b></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.</p>



	<p><i>Расчет и конструирование сплошных и двухветвевых колонн. Конструктивные решения фундаментов под внецентренно нагруженные колонны. Расчет и конструирование. Железобетонные плиты покрытий одноэтажных производственных зданий.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Типы стропильных арок. Принципы расчета и конструирования.</i></p> <p><i>Подкрановые балки одноэтажных производственных зданий.</i></p>
<p><b>Тонкостенные пространственные покрытия зданий</b></p>	<p><i>Области применения и классификация тонкостенных пространственных покрытий. Особенности напряженно-деформированного состояния тонкостенных конструкций покрытий. Использование предварительного напряжения. Общие конструктивные требования. Понятие гауссовой кривизны.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Принципы расчета и конструирования оболочек отрицательной гауссовой кривизны.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Конструктивные решения покрытий с висячими оболочками. Обеспечение пространственной жесткости покрытия. Принципы расчета и конструирования покрытия. Особенности расчета опорных конструкций.</i></p>
<p><b>Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений</b></p>	<p><i>Особенности конструирования гидротехнических сооружений. Требования, предъявляемые к гидротехническому бетону по водонепроницаемости и морозостойкости.</i></p> <p><i>Конструктивные мероприятия, необходимые для обеспечения требуемой водонепроницаемости и морозостойкости гидротехнических сооружений.</i></p> <p><i>Особенности назначения марок бетона по водонепроницаемости и морозостойкости для энергетических сооружений.</i></p>

	<p><i>Подпорные стены. Типы подпорных стен. Расчёт и конструирование угловых подпорных стен. Расчёт и конструирование подпорных стен с контрфорсами. Деформационные швы.</i></p> <p><i>Железобетонные резервуары. Расчёт и конструирование железобетонных цилиндрических резервуаров. Расчёт и конструирование железобетонных прямоугольных резервуаров.</i></p> <p><i>Причальные сооружения. Типы причальных сооружений. Проектирование несущих элементов причального сооружения эстакадного типа: плита, ригель, свая-оболочка.</i></p>
<p><b>Железобетонные конструкции инженерных сооружений</b></p>	<p><i>Назначение и области применения различных типов инженерных сооружений.</i></p> <p><i>Особенности проектирования железобетонных телевизионных башен, градирен, дымовых труб.</i></p> <p><i>Бетоны и растворы для ТЭС и АЭС (классификация бетонов, специальные бетоны для защиты от ядерных излучений, жаростойкие бетоны, бетон гидротехнический, бетон дорожный, химически стойкие бетоны).</i></p> <p><i>Тоннели. Конструкции тоннелей. Расчет блока перекрытий по первой и второй группам предельных состояний. Расчет стенового блока.</i></p> <p><i>Проектирование «стены в грунте». Определение активного и пассивного давления грунта. Определение глубины заделки «стены в грунте». Расчет «стены в грунте» на изгиб.</i></p>
<p><b>Железобетонные конструкции зданий и сооружений, эксплуатируемые в особых условиях</b></p>	<p><i>Принципы проектирования зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах. Понятие о сейсмическом воздействии, определение сейсмических нагрузок. Влияние жесткости здания и вида грунтов в основании на сейсмические нагрузки. Требования к конструктивным решениям зданий, возводимых в сейсмических районах. Принципы расчета зданий на сейсмические воздействия. Рекомендуемые конструктивные системы. Стыки. Армирование стен и перекрытий. Особенности конструирования сейсмостойких каменных зданий. Антисейсмические пояса.</i></p> <p><i>Сопротивление железобетонных конструкций динамическим воздействиям. Виды динамических воздействий. Динамический расчет по несущей способности. Особенности предельных состояний при динамических нагрузках. Особенности конструирования объектов гражданского и промышленного строительства, подвергающихся воздействию динамических нагрузок.</i></p> <p><i>Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях высоких и низких температур. Особенности свойств бетонов и арматуры при высокотемпературном нагреве. Жаростойкие бетоны. Особенности расчета и конструирования железобетонных конструкций.</i></p> <p><i>Железобетонные конструкции в условиях низких отрицательных температур. Особенности физико-механических свойств материалов. Особенности расчета и конструирования железобетонных элементов.</i></p> <p><i>Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях агрессивных сред. Виды агрессивных сред по</i></p>

	<i>характеру воздействия на бетон. Особенности прочностных и деформативных свойств бетона при воздействии агрессивных сред. Меры защиты железобетонных конструкций от агрессивной среды.</i>
<b>Реконструкция зданий и сооружений</b>	<i>Методы реконструкции зданий и сооружений. Инженерные задачи, возникающие при реконструкции зданий и сооружений. Виды реконструкции и конструктивные решения в увязке с последовательностью технологии строительных работ. Усиление железобетонных и каменных конструкций. Усиление железобетонных плит, балок, колонн, фундаментов посредством устройства наращиваний, обойм, рубашек. Усиление путем изменения статической схемы элемента с помощью дополнительных опор, затяжек, распорок. Новые виды усиления железобетонных конструкций на основе композитных материалов.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	11 з.е (396 академических часов)	

### 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	<b>Знает</b> методику расчета и проектирования металлических конструкций

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
задачи в сфере 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, проведения 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
<b>Основы металлических конструкций</b>	<i>Введение. Область применения металлических конструкций. Достоинства и недостатки металлических конструкций. Сталь. Структура и химический состав стали. Алюминиевые сплавы, как материал металлических строительных конструкций. 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.</i>
<b>Сварка металлических конструкций</b>	<i>Виды сварки. Влияние сварки на металл. Виды сварных швов и сварных соединений. Работа и расчёт угловых сварных швов. Расчёт угловых швов при действии изгибающего момента. Работа и расчёт стыковых швов. Конструктивные требования к сварным соединениям.</i>
<b>Элементы металлических конструкций</b>	<i>Расчёт на прочность центрально сжатых или растянутых элементов. Работа и расчёт изгибаемых элементов в упругой стадии. Работа и расчёт изгибаемых элементов в упруго-пластической стадии. Местные напряжения. Изгиб балки в двух плоскостях. Расчёт на прочность при изгибе в двух плоскостях и действии продольной силы. Потеря общей устойчивости балки. Работа тонкостенных элементов при чистом кручении</i>

	<p><i>Работа тонкостенных стержней открытого профиля при стеснённом кручении.</i></p> <p><i>Местная устойчивость полки и стенки изгибаемых элементов.</i></p> <p><i>Балки и балочные конструкции. Типы сечений балок.</i></p> <p><i>Настилы. Проектирование балок. Узлы опирания балок на балки и колонны.</i></p> <p><i>Работа и расчёт центрально сжатых стержней сплошного сечения.</i></p> <p><i>Работа и расчёт центрально сжатых сквозных стержней.</i></p> <p><i>Центрально сжатые колонны. Базы и оголовки центрально сжатых колонн.</i></p>
<p><b>Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий</b></p>	<p><i>Работа и расчёт внецентренно сжатых стержней.</i></p> <p><i>Местная устойчивость полки и стенки центрально и внецентренно сжатых элементов.</i></p> <p><i>Каркасы одноэтажных производственных зданий.</i></p> <p><i>Компоновка каркаса. Постоянная, снеговая и ветровая нагрузки, действующие на каркас. Крановые нагрузки от мостовых кранов, действующие на каркас. Статический расчёт каркаса производственного здания.</i></p> <p><i>Пространственная работа каркаса. Связи каркаса.</i></p> <p><i>Колонны производственных зданий. Расчётные длины колонн производственных зданий.</i></p> <p><i>Конструктивные решения колонн производственных зданий со сплошным сечением и решётчатые колонны составного сечения.</i></p> <p><i>Фермы. Общая характеристика. Системы ферм. Очертания ферм. Системы решётки. Расчёт и проектирование ферм.</i></p> <p><i>Подкрановые конструкции. Нагрузки. Определение усилий.</i></p> <p><i>Подбор сечения подкрановых балок.</i></p> <p><i>Проверка несущей способности и жёсткости подкрановых балок.</i></p>
<p><b>Металлические конструкции покрытий в зданиях и сооружениях больших пролетов</b></p>	<p><i>Область применения большепролётных зданий и сооружений. Особенности большепролётных покрытий.</i></p> <p><i>Классификация большепролётных покрытий. Балочные, рамные и арочные конструкции. Пространственные конструкций: достоинства и недостатки. Структурные конструкции. Купола. Особенности их конструирования и расчета.</i></p> <p><i>Висячие конструкции: особенности работы и конструкции. Вантовые покрытия. Мембранные покрытия.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### 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)

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 сопровождению 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-	<b>Знает</b> геодезические допуски к основным типам объектов капитального строительства, включая

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	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 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
<b>Геодезическое обеспечение монтажных работ</b>	<i>Общие принципы. Требования к точности. Технологические схемы исполнительных съемок.</i>
<b>Выверка конструкций и оборудования в плане</b>	<i>Способы выверки. Струнно-оптический метод. Дифракционный способ. Передача дирекционного угла на коротких расстояниях автоколлимационным способом.</i>
<b>Выверка конструкций и оборудования по высоте и вертикали</b>	<i>Способ геометрического нивелирования коротким лучом. Способ гидростатического нивелирования. Способ микро nivelирования. Выверка конструкций и сооружений по вертикали.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	328 академических часов	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

## Содержание дисциплины

Практические занятия для обучающихся в основной и подготовительной группах

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;"><b>Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка</b></p>	<p><i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</i></p> <p><b>Легкая атлетика.</b> <i>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.</i></p> <p><b>ОФП, СФП, ППФП</b> <i>включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей).</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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).</i></p> <p><b>Лыжная подготовка.</b> <i>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.</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Специализация (избранный вид спорта)</b></p>	<p><i>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, тяжёлая атлетика), ГТО многоборье, плавание.</i></p> <p><i>Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил</i></p>

	<i>соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.</i>
--	--

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка</b></p>	<p><i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</i></p> <p><i><b>Легкая атлетика:</b> ходьба, бег и их разновидности. Методические особенности обучения бегу. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности.</i></p> <p><i><b>Подвижные игры</b> и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса. Общие и специальные упражнения.</i></p> <p><i><b>Лыжная подготовка.</b> Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.</i></p>
<p><b>Профилактическая оздоровительная гимнастика</b></p>	<p><i>Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуальным динамическим и резервным возможностям обучающегося. Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно – сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</i></p> <p><i>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям по различным лечебным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методике корригирующей гимнастики для глаз. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Владение методикой составления</i></p>

	<p>индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Прикладная аэробика - общеразвивающие упражнения на основе базовых движений под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, воздействующих на различные группы мышц. Упражнения на равновесие из различных исходных положений. Разучивание и совершенствование упражнений стретчинга: динамического, статического, пассивного и изометрического.</p>
--	--

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "Б"

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p><b>Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка</b></p>	<p>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.  <b>Легкая атлетика:</b> ходьба, бег и их разновидности. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности.  <b>Подвижные игры</b> и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. <b>Скандинавская ходьба</b></p>
<p><b>Профилактическая оздоровительная гимнастика</b></p>	<p><b>Лечебная физическая культура.</b> Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося.  Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.  Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение упражнениям по различным лечебным дыхательным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения</p>

	<p><i>производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья.</i></p> <p><i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</i></p>
--	--



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины		
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	(108 академических 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><b>Общевоинские уставы ВС РФ</b></p>	<p><i>Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.</i></p> <p><i>Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.</i></p> <p><i>Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и</i></p>

	<p>приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих.</p> <p><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.</p> <p><b>Тема 3.</b> Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового.</p>
<p><b>Огневая подготовка из стрелкового оружия</b></p>	<p><b>Тема 4.</b> Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке. Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.</p> <p><b>Тема 5.</b> Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74 и РПК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, состав, боевые свойства РПГ-7. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74, РПК-74 и подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению.</p> <p><b>Тема 6.</b> Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия. Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива №1 курса стрельб из стрелкового оружия.</p>
<p><b>Основы тактики общевойсковых подразделений</b></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.</p> <p><b>Тема 8.</b> Основы общевойскового боя. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.</p>

	<p><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.</p> <p><b>Тема 10. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.</b> Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии</p>
<p><b>Строевая подготовка</b></p>	<p><b>Тема 11. Строевые приемы и движение без оружия.</b> Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю.</p> <p>Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйсь», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте.</p> <p>Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода.</p> <p>Управление подразделением в движении.</p>
<p><b>Радиационная, химическая и биологическая защита</b></p>	<p><b>Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.</b> 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 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><b>Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.</b></p> <p><b>Практическое занятие 13.1</b> <b>Тема: Мероприятия радиационной, химической и биологической защиты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить цель, задачи и мероприятия РХБ защиты.</li> <li>2. Изучить мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка.</li> <li>3. Изучить цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки.</li> </ol> <p><b>Практическое занятие 13.2</b> <b>Тема: Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить принцип действия и конструкцию приборов радиационной разведки и радиационного контроля.</li> <li>2. Изучить работу приборов контроля облучения личного состава.</li> </ol>

	<p>3. Изучить приборы химической разведки и порядок работы с приборами.</p> <p>4. Изучить устройство и работу приборов биологической разведки.</p> <p><b>Практическое занятие 13.3</b></p> <p><b>Тема: Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.</b></p> <p>1. Классификация средств индивидуальной защиты.</p> <p>2. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.</p> <p>3. Практические навыки надевания средств индивидуальной защиты органов дыхания.</p> <p>4. Практические навыки использования средств индивидуальной защиты кожи.</p>
<p><b>Основы медицинского обеспечения</b></p>	<p><b>Тема 14. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.</b></p> <p><b>Практическое занятие 14.1</b></p> <p><b>Тема: Виды и средства медицинской помощи в боевых условиях.</b></p> <p>1. Изучить основные положения ФЗ «Об обороне», установить содержание, цели и задачи медицинского обеспечения войск (сил) в мирное и военное время.</p> <p>2. Изучить основные виды медицинской помощи, определить цели, задачи, объемы каждого вида помощи. Анализ представить в виде таблицы.</p> <p>3. Изучить классификацию средств индивидуальной и групповой помощи, их назначение и состав: <b>аптечка индивидуальная (АИ-2), аптечка десантная, аптечка войсковая, аптечка медицинская индивидуальная (АИ-2), перевязочные пакеты индивидуальные (ППИ), индивидуальные противохимические пакеты, шприц-тюбики, другие перевязочные средства</b></p> <p>4. Практические навыки использования табельных средств оказания медицинской помощи на поле боя.</p> <p>5. Установить содержание и порядок оказания первой медицинской помощи в виде блок-схемы (инструкции)</p> <p>6. Установить объем и порядок оказания доврачебной помощи в виде блок-схемы</p> <p>7. Установить объем и порядок оказания первой врачебной помощи в виде блок-схемы.</p> <p>8. Установить содержание порядок оказания квалифицированной и специализированной помощи.</p> <p>9. Разработать принципиальную схему развертывания отряда первой медицинской помощи.</p> <p><b>Практическое занятие 14.2</b></p> <p><b>Тема: Порядок оказания первой медицинской помощи для проведения сердечно-легочной реанимации</b></p> <p>Отработка приемов сердечно-легочной и мозговой реанимации пружинно-механический с индикацией правильности выполнения действий (торс) на тренажере Максим II.</p> <p>1. Этапы подготовки пострадавшего к проведению реанимационных мероприятий</p> <p>2. Практические навыки диагностики состояния пострадавшего (пульс на сонной артерии, состояние зрачков);</p>

	<p>3. <i>Практические навыки по выполнению непрямого массажа сердца;</i></p> <p>4. <i>Практические навыки остановки кровотечения на сонной артерии с помощью наложения тампона, пальцевое прижатие сонной артерии;</i></p> <p>5. <i>Практические навыки по отработке приёмов транспортировки пострадавшего в точку прибытия скорой медицинской помощи.</i></p> <p><b>Практическое занятие 14.3</b>  <b>Тема: Порядок оказания первой медицинской помощи при ранениях, травмах и особых случаях.</b></p> <p>1. <i>Изучить общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи.</i></p> <p>2. <i>Классификация ран и травм. Основные отличия ранений и травм.</i></p> <p>3. <i>Практические навыки эвакуации раненых с поля боя.</i></p> <p>4. <i>Порядок и организация работы санитарного инструктора на поле боя.</i></p> <p>5. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при ранениях</i></p> <p>6. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при кровотечениях и травматическом шоке</i></p> <p>7. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при ушибах, растяжении связок и вывихах, переломах костей.</i></p> <p>8. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при длительном сдавливании конечностей, при ожогах и отморожениях, при несчастных случаях.</i></p> <p><b>Практическое занятие 14.4</b>  <b>Тема: Порядок оказания первой медицинской помощи при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами и в очаге радиационного заражения</b></p> <p>1. <i>Группы и классификация отравляющих и СДЯВ по виду (признаку) поражающего фактора</i></p> <p>2. <i>Общие требования по оказанию первой медицинской помощи при поражении ОВ (СДЯВ).</i></p> <p>3. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при поражении ОВ нервно-паралитического действия.</i></p> <p>4. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при поражении ОВ кожно-нарывного действия.</i></p> <p>5. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при поражении ОВ удушающего действия.</i></p> <p>6. <i>Практические навыки оказания первой медицинской помощи при поражении общедоветными веществами.</i></p> <p><i>Порядок оказания первой медицинской помощи пострадавшим от радиационного заражения.</i></p>
<p><b>Военная топография</b></p>	<p><b>Тема 15. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.</b></p> <p><i>Местность как элемент боевой обстановки. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.</i></p>

	<p><i>Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.</i></p> <p><i>Способы ориентирования на местности, способы определения сторон горизонта. Ориентирование карты, определение местоположения.</i></p> <p><i>Простейшие способы определения расстояний и углов на местности. Простейшие измерительные инструменты.</i></p> <p><b>Тема 16.</b> <i>Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.</i></p> <p><i>Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте. Целеуказание по карте. Определение по карте взаимной видимости, определение полей невидимости.</i></p>
<p><b>Военно-политическая подготовка</b></p>	<p><b>Тема 17.</b> <i>Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.</i></p>
<p><b>Правовая подготовка</b></p>	<p><b>Тема 18.</b> <i>Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.</i></p> <p><i>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.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Введение в подземное и геотехническое строительство
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Введение в подземное и геотехническое строительство» является формирование компетенций обучающегося в области подземного и геотехнического строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Знает</b> нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию регламентирующую предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования нормативно-правовой и нормативно-технической литературы регламентирующей предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> основные нормативные документы в области инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации в геотехническом и подземном строительстве нормативным документам <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия результатов инженерных изысканий нормативным документам
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства	<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные правила назначения геометрических размеров подземных сооружений и конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору и компоновки геометрических размеров подземных сооружений и конструкций



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> правила оформления проекта подземного сооружения и подземных конструкций, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> компоновки и оформления проекта подземного сооружения и подземных конструкций, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> критерии проверки соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проверке соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
ПК-3.16 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> правила проведения нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического и подземного строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического и подземного строительства
ПК-4.12 Определение стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства по приближённым методикам	<b>Знает</b> методики определения стоимости проектируемого объекта геотехнического и подземного строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования нормативно-технической литературы в области определения стоимости проектируемого объекта геотехнического и подземного строительства по приближённым методикам
ПК-9.8 Оценка безопасности подземного сооружения, включая определение возможных источников опасности	<b>Знает</b> правила оценки безопасности подземного сооружения, включая определение возможных источников опасности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению возможных источников опасности и оценки безопасности подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основные понятия и определения курса</b>	<i>Особенности курса введение в подземное и геотехническое строительство. Цель, состав и задача курса. Связь курса с другими дисциплинами. Основные этапы развития геотехнического и подземного строительства.</i>
<b>Инженерно-геологические изыскания. Основные понятия о физических и механических свойствах грунтов.</b>	<i>Происхождение грунтов. Состав грунтов. Структурные связи между частицами грунта. Основные физические характеристики грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов. Основные механические характеристики грунтов.</i>

<p><b>Основания в естественном залегании. Методы искусственного преобразования свойств оснований</b></p>	<p><i>Геологическое строение оснований. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями. Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований.</i></p>
<p><b>Программные комплексы используемые для расчетов геотехнических и подземных сооружений</b></p>	<p><i>История развития моделей грунтов. Модель Винклера. Модель линейно деформируемого полупространства. Модель упругопластической среды Усовершенствованные модели, основанные на модели Винклера. Модель с двумя коэффициентами постели, Модель Пастернака. Модель с переменными по площади коэффициентами постели.</i></p>
<p><b>Классификация фундаментов</b></p>	<p><i>Фундаменты мелко заложения и их классификация. Свайные фундаменты и сваи, их классификация. Фундаменты глубокого заложения и их классификация.</i></p>
<p><b>Подземные сооружения возводимые открытым способом</b></p>	<p><i>Типы подземных сооружений возводимых открытым способом. Конструктивные и технологические методы, используемые при устройстве котлованов. Оценка влияния устройства подземных сооружений на осадки соседних зданий и сооружений</i></p>
<p><b>Подземные сооружения возводимые закрытым способом</b></p>	<p><i>Классификация подземных сооружений. Методы возведения подземных сооружений закрытым способом.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Изыскания в подземном строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Изыскания в подземном строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области оценки природных и техногенных условий подземного строительства, в части определяемой качеством геологической среды, методами изучения геологической среды посредством выполнения инженерно-геологических и иных видов инженерных изысканий для строительства, понимания зависимости проектных решений от состава, строения, состояния, свойств грунтов, а также напорных и безнапорных водоносных горизонтов в зоне влияния подземных зданий и сооружений (далее также – ПЗС), подтопления, суффозии, карста, пучения грунтов и других опасных геологических и инженерно-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)
ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере геотехнического и подземного строительства	<b>Знает</b> порядок выполнения экспертизы результатов инженерных изысканий и особенности составления заключения по результатам такой экспертизы применительно к подземному строительству. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления заключения по результатам инженерных изысканий в сфере подземного строительства
ПК-2.2 Составление технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач геотехнического и подземного строительства	<b>Знает состав</b> технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач геотехнического и подземного строительства и порядок его составления. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач геотехнического и подземного строительства и порядок его составления.
ПК-2.6 Выбор способа выполнения работ по инженерно-геологическим изысканиям	<b>Знает</b> основные природные и техногенные факторы и параметры, определяющие способ выполнения работ по инженерно-геологическим изысканиям. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных природных и техногенных факторов и параметров,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	определяющих выбор способа выполнения работ по инженерно-геологическим изысканиям
ПК-2.7 Выбор способа выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиями	<p><b>Знает</b> основные природные и техногенные факторы и параметры, определяющие способ выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных природных и техногенных факторов и параметров, определяющих выбор способа выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям</p>
ПК-2.11 Документирование результатов изысканий (обследований) подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> основные этапы и способы документирования результатов изысканий (обследований) подземной конструкции (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирования результатов изысканий (обследований) подземной конструкции (подземного сооружения)</p>
ПК-2.12 Обработка результатов изысканий (обследований)	<p><b>Знает</b> основные этапы и способы обработки результатов изысканий (обследований).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки результатов изысканий (обследований)</p>
ПК-2.13 Оформление и представление результатов изысканий (обследований)	<p><b>Знает</b> установленный порядок и иные нормативные требования по оформлению и представлению результатов изысканий (обследований).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления и представления результатов изысканий (обследований)</p>
ПК-2.15 Оценка полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> нормативные требования и методы оценки полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства</p>
ПК-2.16 Проведение инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламентов, инструкций проведения изысканий	<p><b>Знает</b> нормативные требования по проведению инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламентов, инструкций по выполнению изысканий.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламентов, инструкций по выполнению изысканий</p>
ПК-2.17 Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий	<p><b>Знает</b> нормативные требования по контролю соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по осуществлению контроля соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий</p>
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> нормативные требования и методы оценки результатов инженерных изысканий для подземного строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов инженерных изысканий для подземного строительства</p>
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> состав и основные параметрические характеристики исходных данных для проектирования ПЗС, а также основные методы их выбора и оценки при проектировании ПЗС</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных методов и способов, обеспечивающих выбор состава исходных данных для проектирования ПЗС и оценку их основных параметрических характеристик</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> нормативные требования и методы оценки природных и техногенных условий строительства ПЗС. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки природных и техногенных условий строительства ПЗС
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные нормативные требования к расчету параметров ПЗС. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров ПЗС
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> состав мероприятий по обеспечению сохранности ПЗС и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды и основные нормативные требования к выбору таких мероприятий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных мероприятий для обеспечения сохранности ПЗС и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды
ПК-9.4 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> основные нормативные требования по охране труда при проведении инженерных изысканий и работ по мониторингу технического состояния, а также по контролю выполнения требований. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении инженерных изысканий и работ по мониторингу технического состояния

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основные положения об инженерных изысканиях, порядок их выполнения (с учетом требований подземного строительства), отчётности и экспертизы результатов</b>	<i>Актуальность и основные положения освоения подземного пространства в РФ Инженерные изыскания как специальный вид градостроительной деятельности, их место и роль в системе пространственного развития. Стадии и состав видов инженерных изысканий. Основные и специальные виды инженерных изысканий и исследований. Структура и предмет и основных нормативных правовых актов и нормативных технических документов, касающихся выполнения инженерных изысканий для подземного строительства. Особенности и нормативные требования к выполнению инженерных изысканий для целей подземного строительства на разных стадиях (уровнях) градостроительной деятельности. Категории сложности инженерно-геологических условий для целей освоения подземного пространства. Назначение комплекса и объемов инженерно-геологических и иных изысканий, геофизических и иных исследований для подземного строительства. Основные положения по организации выполнения инженерных изысканий и экспертизе их результатов. Принципы расчета и мониторинга состояния ПЗС. Заказчик и подрядчик инженерных изысканий. Договорная документация. Содержание задания и программы инженерных изысканий для подземного строительства. Содержание отчёта о результатах инженерных</i>

	<p><i>изысканий. Экспертиза и основные направления практического использования результатов инженерных изысканий</i></p>
<p><b>Инженерно-геологическая и иная информация о природной среде для подземного строительства, методы (способы) ее получения при инженерных изысканиях и основные направления практического использования полученной изыскательской информации</b></p>	<p><i>Основные факторы инженерно-геологических и иных условий, учитываемых при размещении и проектировании ПЗС. Топографические планы и профили с информацией о подземных инженерных сетях. Климатические характеристики территории актуальные для подземного строительства. Типы и состав геологических карт, содержание геологических разрезов. Трехмерные информационные инженерно-геологические модели. Буровая скважина, как источник информации о геологической среде. Сущность режимных и иных наблюдений за геологическими процессами. Состав и источники основной инженерно-геодезической (картографической), экологической, гидрометеорологической и иной информации, используемой и получаемой при изысканиях для подземного строительства.</i></p> <p><i>Состав и технические требования к инженерно-геологическим изысканиям (а также к инженерно-геотехническим изысканиям и исследованиям в их составе) для подземного строительства Инженерно-геологическая рекогносцировка и съемка. Дешифрирование космо- и аэроснимков. Методы изучения опасных геологических и инженерно-геологических процессов (явлений). Инженерно-геофизические исследования. Горно-буровые, геофизические, геолого-съёмочные методы установления геологического строения. Полевые и лабораторные методы определения физико-механических характеристик грунтов. Методы отбора и хранения образцов грунта. Камеральные работы. Маркшейдерские и инженерно-геологические наблюдения. Районирование и разработка прогноза изменений инженерно-геологических и геотехнических условий, значимых для подземного строительства. Геотехнический мониторинг. Практические рекомендации изыскателя</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Геомеханика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Геомеханика» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования и расчета скального массива, вмещающего подземное сооружение.

### 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-2.18 Метрологический контроль оборудования и средств измерений, применяемых для проведения изысканий	<b>Знает</b> способы настройки и эксплуатации оборудования для полевых методов исследования скальных грунтов
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав исходной документации для расчета и проектирования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования подземного сооружения
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> методику геомеханических исследований в геотехническом строительстве <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору метода моделирования подземных сооружений
ПК-7.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> основные тенденции в научно-техническом развитии подземного строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по анализу технической литературы по геомеханике
ПК-7.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> методы и способы расчета и моделирования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода расчета/моделирования в подземном строительстве <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчета, моделирования НДС массива и сооружения
ПК-7.7 Проведение исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений в соответствии	<b>Знает</b> основы проектирования подземных сооружений, проблемы и перспективы развития подземного строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения исследования, связанного с получением исходных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	расчетных значений для проектирования зданий и подземных сооружений, достаточных для построения расчетной геомеханической модели взаимодействия зданий и сооружений с основанием.
ПК-9.2 Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием подземного сооружения и окружающей среды	<b>Знает</b> основы составления плана проведения мониторинга за состоянием подземного сооружения и окружающей среды
ПК-9.3 Визуальный и инструментальный контроль режимов эксплуатации и состояния подземного сооружения, геомеханического оборудования	<b>Знает</b> методы и способы проведения визуального и инструментального контроля состояния подземного сооружения, геомеханического оборудования
ПК-9.5 Документирование результатов натурных наблюдений за состоянием подземного сооружения	<b>Знает</b> методы и способы натурных наблюдений подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие сведения о физической геотектонике</b>	<i>Основы исторической геологии, генезис геотектонических структур. Главные механизмы движения Земной коры. Классификация геотектонических структур. Движение геотектонических структур. Рифты и грабены.</i>
<b>Механические свойства горных пород и массивов. Геомеханические классификации горных пород.</b>	<i>Геомеханическая классификация: по ГОСТ 25100-2020, по Протодьяконову, RQD, RSR, RMR, AFTES, Q, MRMR. Упругость, хрупкость и пластичность горных пород. Деформирование и разрушение горных пород за пределом прочности. Реологические свойства горных пород. Понятие о ползучести.</i>
<b>Основные соотношения механики твёрдого деформируемого тела</b>	<i>Формирование напряженно-деформированного состояния массива горных пород. Виды напряженного состояния. Граничные условия. Горный удар.</i>
<b>Прочность горных пород в сложном напряженном состоянии</b>	<i>Теория разрушения горных пород. Понятие о трещиноватости горных пород. Анизотропия трещин. Классификация трещин. Деформирование и прочность скальных грунтов. Критерии прочности: Гука, Кулона-Мора, Гриффитса, Шилдса, Хука-Брауна.</i>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Основы методов расчета подземных сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы методов расчета подземных сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области расчетов подземных 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-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование подземного сооружения
ПК-2.2 Составление технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач геотехнического и подземного строительства	<b>Знает</b> состав инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства
ПК-2.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации полученной информации
ПК-2.4 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения изысканий (обследований)	<b>Знает</b> состав требуемых материально-технических ресурсов для определения их объема
ПК-2.5 Выбор способа выполнения инженерно-геодезических работ для оценки технического состояния геотехнического и подземного сооружения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных природных и техногенных факторов и параметров, определяющих выбор способа выполнения работ по инженерно-геологическим изысканиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.7 Выбор способа выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям	<b>Знает</b> основные природные и техногенные факторы и параметры, определяющие способ выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям
ПК-3.1 Составление задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с материалами инженерных изысканий, выявления их значимых особенностей
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные источники исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> отбора значимых исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.7 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> особенности и состав проектной документации для подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проверки заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типы условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типы и основные схемы объемно-планировочного решения подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> разновидности проектного решения основных подземных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные объемно-планировочные решения подземных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проекта подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные варианты проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов проектных организационно-технических решений геотехнического строительства
ПК-3.14 Составление элемента проекта организации строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав и технические особенности задания на проектирование подземного сооружения
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> состав нормативно-технических документов для проектирования подземных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-техническими документами в области подземного строительства
ПК-3.16 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта подземного строительства
ПК-3.17 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные правила оформления технического задания для выполнения проектной документации объекта подземного строительства
ПК-3.18 Составление плана согласования проектной документации на строительство (капитальный ремонт) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> правила согласования проектной документации в соответствующих инстанциях
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технического документа в области подземного строительства, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> получения данных, необходимых для расчета подземных сооружений
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения аналитической схемы и расчетной модели объекта геотехнического строительства
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> принципы и особенности сбора нагрузок на конструкции подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и расчета нагрузок и воздействий на объект геотехнического строительства
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные методики выполнения расчетного обоснования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчетного обоснования объекта геотехнического строительства
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> принципы выполнения расчетов конструкций подземного сооружения по прочности и грунтового основания по несущей способности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценки прочности конструкций подземного сооружения и несущей способности его основания
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> принципы выполнения расчетов общей устойчивости и деформаций подземных сооружений и их основания в соответствии с выбранной методикой <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценки общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического строительства и его основания
ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> основные фильтрационные параметры грунтов, определяющие параметры фильтрации через их толщу
ПК-4.9 Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом (подземном) строительстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования	<b>Знает</b> основные параметры численных моделей объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров численной модели объекта геотехнического строительства
ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> основные параметры проектных решений объекта геотехнического строительства <b>Знает</b> состав нормативной базы, регламентирующей подземное строительство <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.12 Определение стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства по приближённым методикам	<b>Знает</b> источники определения параметров ценообразования, необходимые для оценки стоимости проектируемого подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения стоимости проектируемого подземного сооружения по приближённым методикам
ПК-4.13 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели проектных решений объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического строительства
ПК-4.14 Представление и защита результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по представлению и защите результатов работ по проектированию объекта геотехнического строительства
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> основные мероприятия по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды
ПК-9.4 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Расчет устойчивости массива</b>	<i>Основные положения методов расчета устойчивости откосов и бортов котлована Теория упругости, пластичности и ползучести горных пород и материалов. Методика расчета устойчивости подпорных стен котлована и распорной системы. Расчет крепления стен котлованов анкерной крепью</i>
<b>Моделирование геомеханических процессов в подземном сооружении</b>	<i>Опыт Протодьяконова по физическому моделированию подземных сооружений. Методы эквивалентных материалов. Расчет напряженно-деформированного состояния элементов методами центробежного моделирования. Поляризационно-оптический метод моделирования. Моделирование тепловых процессов. Моделирование гидродинамических процессов. Математическое моделирование с применением моделей-аналогов. Другие методы.</i>

<p><b>Определение нагрузки на крепь горизонтальных и вертикальных горных выработок</b></p>	<p><i>Основное понятие о горном давлении. Теория Терцаги. Гипотеза свода естественного равновесия. Аналитические методы определения горного давления. Гипотеза взаимодействия породного массива с крепью. Методы расчета нагрузки на крепь ствола. Эмпирические методы определения нагрузки на крепь. Методы, основанные на гипотезе совместного деформирования системы «крепь ствола – породный массив».</i></p>
<p><b>Расчет подземных сооружений методами строительной механики</b></p>	<p><i>Теория метода Метрогипротранса: метод Бодрова-Горелика, метод Бодрова-Матэри. Принцип составления расчетной схемы. Геомеханическая работа анкерной крепи. Отпор грунта. Учет нагрузок внешнего и внутреннего характера. Учет гидростатического давления.</i></p>
<p><b>Расчет подземных сооружений методами механики твердого деформируемого тела</b></p>	<p><i>Законы деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе природных, искусственных и вновь создаваемых. Теория моделей деформируемых тел с простой и сложной структурой. Метод Галёркина. Мезомеханика многоуровневых сред со структурой.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Средства механизации в подземном строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Средства механизации в подземном строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области Строительства 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)
ПК -1.3 Выбор методики проведения экспертизы	<b>Знает</b> основные виды выполняемых операций и работ, реализуемых с помощью строительной техники общего назначения и машинами специального назначения для подземных работ. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора необходимых средств механизации
ПК -2.4 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения изысканий (обследований)	<b>Знает</b> методы оценки количества средств механизации для определенных видов работ при известной интенсивности их реализации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технической и эксплуатационной производительности средств механизации грузоподъемных работ.
ПК – 2.6 Выбор способа выполнения работ по инженерно-геологическим изысканиям	<b>Знает</b> рациональный выбор типов бурильных машин для шахтных бурильных установок для определенных горных геологических условиях <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки производительности шахтных бурильных установок.
ПК -2.7 Выбор способа выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям	<b>Знает</b> рациональный выбор бурильных машин в зависимости от основных характеристик трудности бурения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения рациональных режимов бурения станков пневмоударного бурения
ПК-2.8 Выполнение базовых работ по определению основных физико-механических свойств грунтов и грунтовых массивов	<b>Знает</b> основные методы оценки трудности разработки грунтов и горных пород при копании и бурении. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения удельных сопротивлений грунтов копанию

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.16 Проведение инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламентов, инструкций проведения изысканий	<b>Знает</b> основные положения техники безопасности, прописанной в инструкции/паспорте основных видов средств механизации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению основных параметров копания грунта в лабораторных условиях.
ПК -2.17 Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий	<b>Знает</b> основные положения по технике безопасности по применению пневматических средств механизации строительства в подземных условиях <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в безопасном подключении и отключении пневматического ручного инструмента
ПК- 2.18 Метрологический контроль оборудования и средств измерений, применяемых для проведения изысканий	<b>Знает</b> критерии трудности обработки сред (грунтов, бетонных смесей) рабочими органами СМ <b>Знает</b> методики выбора оптимальных комплектов СМ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке параметров комплекта «ОЭ-автосамосвалы»
ПК-8.10 Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений	<b>Знает</b> основы структурно-функционального и конструкционного (модульного) исполнения СМ <b>Знает</b> определения основных структур СМ и их комбинации. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технической производительности машин основных видов.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основы устройства и теории машин</b>	<i>Строительные машины в современном подземном строительном производстве. Производительность строительных машин для подземного строительства. Структурно-функциональное устройство. Классификация и индексация строительных машин. Технический уровень, качество, конкурентоспособность строительных машин. Общие требования к машинам, их показатели, принципы создания СМ. Основы эксплуатации и сервиса. Основы комплексной механизации. Механизмы, триботехнические аспекты прикладной механики машин для подземного строительства, основы: теории управления машинами, теории рабочих процессов, расчета привода строительных машин, тяговой динамики машин, теории производительности СМ. Общие сведения об исполнении СМ и их характеристиках, силовое оборудование, ходовая часть, автотракторный транспорт, рабочее оборудование строительных машин</i>
<b>Подъемно-транспортные машины (ПТМ)</b>	<i>Грузовые, тяговые и рабочие органы ПТМ. Характеристики и классификация грузоподъемных машин для подземных работ. Простейшие грузоподъемные машины. Подъемники. Строительные краны. Основы технико-эксплуатационных расчетов кранов и направление их модернизации. машины непрерывного транспорта для подземного строительства. Конвейеры для подземных работ. Погрузочно разгрузочные машины для подземных</i>



	<i>работ. и принципы выбора оборудования и режимов пневмо- и гидротранспортных установок.</i>
<b>Машины для земляных работ (МЗР)</b>	<p><i>Машины общего назначения: общие сведения о машинах для земляных работ, общие сведения о грунтах, трудности их разработки и уплотнения, строительные машины в технологиях производства земляных работ, землеройные машины, модели и характеристики рабочих процессов землеройных машин, основы тягового расчета землеройных машин.</i></p> <p><i>Машины для подземных работ. Проходческие комбайны и комплексы. Назначение, состав оборудования, устройство, технические характеристики, ТЭР.</i></p> <p><i>Машины и оборудование для сборки кровли и стен. Назначение, состав оборудования, устройство, технические характеристики, ТЭР.</i></p> <p><i>Шахтные бурильные установки. Назначение, состав оборудования, устройство, технические характеристики, ТЭР.</i></p> <p><i>Буровые станки. Назначение, состав оборудования, устройство, технические характеристики, ТЭР.</i></p>
<b>Машины и оборудование производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ</b>	<i>Общие сведения. Смесители. Основы теории рабочих процессов и выбора смесителей. Специализированные насосы и агрегаты. Основы теории рабочих процессов транспортировки строительных составов и выбора машин. Бетоноразравнивающие и бетоноуплотняющие машины. Основы теории уплотнения бетонных смесей и выбора вибраторов. Бетонотделочные машины.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Методы проектирования подземных сооружений в сейсмических районах
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Методы проектирования подземных сооружений в сейсмических районах» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования и строительства 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-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области экспертизы в геотехническом и подземном строительстве.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования нормативно-технических документов для экспертизы в геотехническом и подземном строительстве
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> перечень и состав проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве при оценки требованиям нормативных документов.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов
ПК-2.15 Оценка полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования нормативно-технических документов для оценки полноты результатов инженерных изысканий (обследований)
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные проблемы, возникающие при оценке результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства, составления заключения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> перечень исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативных документов и баз данных для выбора и анализа исходных данных при проектировании подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные методы оценки условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики оценки условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> внесения предложений по оптимизации условий строительства подземной конструкции с учетом сейсмической опасности территории.
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные методы выбора типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения) с учетом сейсмической опасности территории.
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные варианты проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения) с учетом сейсмической опасности территории.
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные принципы назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения) с учетом сейсмической опасности территории.
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные варианты проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства с учетом сейсмической опасности территории.
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> основные этапы проведения проверки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства на предмет соответствия требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технического документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства с учетом сейсмической опасности территории строительства.
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень данных, необходимый для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и анализа данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> принцип построения расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства с учетом выполнения расчетов на сейсмические воздействия
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> принцип сбора нагрузок и учета сейсмических воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора нагрузок и учета сейсмических воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> методику выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> последовательность выполнения расчётов и оценки прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой с учетом сейсмические воздействия на объект.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов на сейсмические воздействия и оценки прочности объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> порядок выполнения расчётов на сейсмические воздействия и оценки общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов на сейсмические воздействия и оценки общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания.
ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на	<b>Знает</b> принципы оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.
ПК-4.13 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> принципы оценки основных технико-экономических показателей проектных решений объекта при строительстве в сейсмически опасных районах. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений объекта при строительстве в сейсмически опасных районах.
ПК-8.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации подземного сооружения	<b>Знает</b> принципы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации подземного сооружения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации подземного сооружения.
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> перечень мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите в сейсмически опасных районах. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите в сейсмически опасных районах.
ПК-9.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций подземного сооружения	<b>Знает</b> основные принципы сбора и обработки информации о техническом состоянии конструкций подземного сооружения в сейсмически опасных районах. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и обработки информации о техническом состоянии конструкций подземного сооружения в сейсмически опасных районах.
ПК-9.6 Оценка технического состояния подземного сооружения на основе критериев безопасности	<b>Знает</b> требования к техническому состоянию подземного сооружения, с учетом эксплуатации в сейсмически опасных районах. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического состояния подземного сооружения на основе критериев безопасности.
ПК-9.7 Выявление возможных причин аварий и отказов подземного сооружения, прогноз изменения состояния подземного сооружения с течением времени	<b>Знает</b> порядок и основные принципы выявления возможных причин аварий и отказов подземного сооружения, прогноз изменения состояния подземного сооружения с течением времени. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления возможных причин аварий и отказов подземного сооружения, прогноз изменения состояния подземного сооружения с течением времени.
ПК-9.8 Оценка безопасности подземного сооружения, включая определение возможных источников опасности	<b>Знает</b> порядок и основные принципы оценки безопасности подземного сооружения, включая определение возможных источников опасности. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки безопасности подземного сооружения при сейсмическом воздействии.
ПК-9.10 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния подземного	<b>Знает</b> варианты и принцип выбора технических решений по приведению состояния подземного сооружения к условиям безопасной эксплуатации в сейсмически опасных районах.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сооружения к условиям безопасной эксплуатации	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технических решений по приведению состояния подземного сооружения к условиям безопасной эксплуатации в сейсмически опасных районах.
ПК-9.11 Составление плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения	<b>Знает</b> порядок составления плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения в сейсмически опасных районах.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения в сейсмически опасных районах

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Основные понятия цели и задачи курса. Природа сейсмических воздействий. Проблематика вопроса проектирования подземных сооружений в сейсмических районах</b>	<i>Сейсмическое воздействие. Природа землетрясений, причины возникновения. Характерные параметры землетрясения: эпицентр, плоскость вспарывания, глубина очага, фокальное расстояние и пр. Реакция строительных конструкций на воздействие землетрясений. Рассмотрение примеров землетрясений. Инженерный анализ негативных последствий землетрясений</i>
<b>Анализ колебаний, распространяющихся в грунтовом основании. Динамические свойства грунтов.</b>	<i>Скорость сейсмических волн. Характер перемещения частиц грунта при распространении продольных, поперечных волн. Прогнозирование интенсивности и места возникновения землетрясения. Зависимость между магнитудой, глубиной очага и интенсивностью в эпицентре. Сейсмичность района строительства. Горизонтальный спектр упругой реакции. Вертикальный спектр упругой реакции. Расчетный спектр для упругого анализа.</i>
<b>Особенности инженерно-геологических изысканий при проектировании в сейсмических районах.</b>	<i>О критериях назначения категорий грунта. Сейсмическое районирование. Прямые и косвенные реакции, вызванные землетрясениями. Лабораторные исследования грунтов основания сооружений, расположенных в сейсмических районах. Полевые методы определения свойств грунтов в сейсмических районах.</i>
<b>Методы расчета подземных сооружений на сейсмические воздействия</b>	<i>Расчетная модель воздействия (дифференциальная, интегральная). Расчетная модель сооружения. Принцип построения расчётной модели, назначения параметров грунтов основания, несущих конструкций, нагрузок с учетом сейсмических воздействий. Моделирование систем сейсмоизоляции.</i>
<b>Особенности проектирования подземных сооружений в сейсмических районах</b>	<i>Основные положения по проектированию подземных сооружений разных конструктивных решений с применением различных строительных материалов, инженерных систем. Сейсмичность площадки строительства. Оценка опасности территории строительства при выборе строительной площадки. Основные принципы концептуального проектирования. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых в сейсмических районах</i>

**Современные системы  
сейсмоизоляции**

*Обзор конструктивных систем сейсмозащиты подземных сооружений. Классификация систем сейсмозащиты по принципу их работы. Пассивные системы сейсмозащиты. Адаптивные системы. Системы с выключающимися или включающимися связями. Системы с повышенным демпфированием. Системы, реализующие принцип сейсмоизоляции. Опоры в виде эллипсоидов вращения или стоек со сферическими поверхностями торцов. Гравитационные сейсмоизолирующие фундаменты. Резинометаллические или эластомерные опоры. Системы со скользящими сейсмическими поясами. Сейсмоизолирующие фундаменты на кинематических опорах.*

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.09	Подземные сооружения промышленного и гражданского назначения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Подземные сооружения промышленного и гражданского назначения» формирование компетенций обучающегося в области проектирования конструкций различных типов подземных 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-2.9 Визуальное обследование состояния подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типовой инструментальный контроль за состоянием подземных конструкций
ПК-2.14 Составление отчета (акта) обследования подземного сооружения	<b>Знает</b> типовой состав работ по обследованию подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета (акта) обследования подземного сооружения
ПК-3.1 Составление задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с материалами инженерных изысканий, выявления их значимых особенностей
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные источники исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> отбора значимых исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.7 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> особенности и состав проектной документации для подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проверки заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типы условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типы и основные схемы объемно-планировочного решения подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> разновидности проектного решения основных подземных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные объемно-планировочные решения подземных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы в системах автоматизированного проектирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проекта подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные варианты проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов проектных организационно-технических решений геотехнического строительства
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> состав нормативно-технических документов для проектирования подземных сооружений <b>Знает</b> состав и технические особенности задания на проектирование подземного сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-техническими документами в области подземного строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.16 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные правила оформления проектной документации объекта подземного строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта подземного строительства
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технического документа в области подземного строительства, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения аналитической схемы и расчетной модели объекта геотехнического строительства
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> принципы и особенности сбора нагрузок на конструкции подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и расчета нагрузок и воздействий на объект геотехнического строительства
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные методики выполнения расчетного обоснования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчетного обоснования объекта геотехнического строительства
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> принципы выполнения расчетов конструкций подземного сооружения по прочности и грунтового основания по несущей способности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценки прочности конструкций подземного сооружения и несущей способности его основания
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> принципы выполнения расчетов общей устойчивости и деформаций подземных сооружений и их основания в соответствии с выбранной методикой <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценки общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического строительства и его основания
ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> основные фильтрационные параметры грунтов, определяющие параметры фильтрации через их толщу <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования	<b>Знает</b> основные параметры численных моделей объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров численной модели объекта геотехнического строительства
ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного	<b>Знает</b> основные параметры проектных решений объекта геотехнического строительства <b>Знает</b> состав нормативной базы, регламентирующей подземное строительство <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования
ПК-4.12 Определение стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства по приближённым методикам	<b>Знает</b> источники определения параметров ценообразования, необходимые для оценки стоимости проектируемого подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения стоимости проектируемого подземного сооружения по приближённым методикам
ПК-4.13 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели проектных решений объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического строительства
ПК-4.14 Представление и защита результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по представлению и защите результатов работ по проектированию объекта геотехнического строительства
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> основные мероприятия по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды
ПК-9.4 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Использование подземного пространства.</b>	<i>История освоения подземного пространства. Привязка национальных проектов по освоению подземного пространства больших городов к их «Дорожным картам».</i>
<b>Архитектура подземного пространства.</b>	<i>Требования безопасности при проектировании подземных сооружений (пожарная, экологическая, технологическая и тд). Материалы, применяемые при строительстве подземных сооружений. Психологические аспекты освоения подземного пространства. Объемно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения. Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений</i>
<b>Подземные гидротехнические сооружения.</b>	<i>Компоновочные схемы и конструкции подземных ГЭС. Гидротехнические туннели: формы поперечного сечения и конструкции. Конструкции вертикальных</i>

	<i>гидротехнических сооружений (шахтный водоприемник, шахта уравнительного резервуара, шахта гидравлического удара). Конструкции подземных гидроаккумулирующих электростанций.</i>
<b>Транспортные подземные сооружения.</b>	<i>Конструкции и типы автодорожных тоннелей. Конструкции и типы железнодорожных тоннелей. Транспортно-пересадочные узлы.</i>
<b>Городские подземные сооружения.</b>	<i>Конструкции подземных гаражей и автостоянок. Конструкции торгово-рекреационных комплексов.</i>
<b>Сооружения ядерной энергетики.</b>	<i>Конструкции и конструктив подземных атомных электростанций. Конструкции андронного коллайдера.</i>
<b>Подземные хранилища.</b>	<i>Конструкции и конструктив подземных хранилищ радиоактивных отходов. Конструкции подземных хранилищ культурного назначения. Хранилища углеводородов. Подземные хранилища госрезерва. Конструкции подземных складов.</i>
<b>Иные подземные сооружения.</b>	<i>Подземные сооружения коммунальные. Подземные сооружения спортивного назначения. Подземные сооружения культурного назначения. Подземные сооружения военного назначения.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.10	Подземные гидротехнические сооружения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Подземные гидротехнические сооружения» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования и строительства подземных гидротехнических сооружений различного назначения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.14 Составление отчета (акта) обследования подземного сооружения	<b>Знает</b> состав основных разделов отчета (акта) об обследовании подземного сооружения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления акта обследования подземного сооружения с присвоением категории технического состояния.
ПК-3.1 Составление задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав основных разделов задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства в зависимости от стадии проектирования и уровня ответственности сооружения
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав инженерных изысканий и предъявляемые к ним требования в соответствии с действующими нормами для проектирования объекта геотехнического (подземного) строительства в зависимости от стадии проектирования и уровня ответственности сооружения.
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав исходных данных в соответствии с действующими нормами для проектирования объекта геотехнического (подземного) строительства в зависимости от стадии проектирования и уровня ответственности сооружения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> действующий перечень нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения) в зависимости от стадии проектирования и уровня ответственности сооружения.
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав основных разделов плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.7 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав основных разделов задания на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Знает</b> действующий перечень нормативно-технических документов, постановлений и законов, федерального и регионального уровней, устанавливающих требования к составу и объему разделов проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проверки заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения), отвечающим требованиям действующего перечня нормативно-технических документов, постановлений и законов, федерального и регионального уровней.
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные факторы, влияющие на условия строительства подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> перечень основных факторов, влияющих на выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения) на основе оценки условий строительства.
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> перечень основных факторов, влияющих на выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения) на основе оценки условий строительства.
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> требования к назначению размеров подземной конструкции (подземного сооружения) для назначения геометрических размеров. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к оформлению проекта подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
автоматизированного проектирования	использованием средств автоматизированного проектирования.
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень основных факторов, влияющих на выбор варианта проектного организационно-технологического решения геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства.
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование.	<b>Знает</b> действующий перечень нормативно-технических документов, постановлений и законов, федерального и регионального уровней, устанавливающих требования к проектным решениям объекта геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование.
ПК-3.16 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к оформлению проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к составу и сочетанию нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и расчёта нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к составу расчётов и оценке прочности объекта геотехнического (подземного) строительства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> основные положения расчетов по прочности в зависимости от выбранной методики.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчётов и оценки прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой</p>
<p>ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к составу расчётов и оценке общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания.</p> <p><b>Знает</b> основные положения расчетов по первой и второй группам предельных состояний в зависимости от выбранной методики.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов и оценке общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой.</p>
<p>ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой</p>	<p><b>Знает</b> основные методики расчетов фильтрации через грунтовую среду.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой.</p>
<p>ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования</p>	<p><b>Знает</b> требования к составу физико-механических параметров, требуемый для численного моделирования объекта геотехнического (подземного) строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования.</p>
<p>ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.</p>
<p>ПК-4.12 Определение стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства по приближённым методикам</p>	<p><b>Знает</b> основные приближенные методики определения стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства.</p>
<p>ПК-4.13 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства.</p>
<p>ПК-4.14 Представление и защита результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства.</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> основные мероприятия по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды.
ПК-9.4 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Назначение, конструкции и общие условия работы гидротехнических сооружений</b>	<i>Назначения гидроузлов, классификация. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Водохранилища. Водоподпорные сооружения. Гидроэлектростанции и гидромашины. Водопрпускные сооружения. Сооружения континентального шельфа.</i>
<b>Основные типы водоподпорных сооружений</b>	<i>Гравитационные плотины: глухие, водосбросные, на скальном и грунтовом основаниях. Арочные плотины. Контрфорсные плотины. Земляные плотины. Каменно-набросные плотины. Плотины из иных материалов. Причины аварий с водоподпорными и подземными гидротехническими сооружениями.</i>
<b>Фильтрация воды под гидротехническими сооружениями и в обход их и способы борьбы с ней</b>	<i>Теория фильтрации грунтовых и межстрелициновых вод. Фильтрационное давление на подземный контур сооружения. Фильтрационные деформации в основании плотины. Фильтрация в обход сооружения. Способы борьбы с фильтрацией</i>
<b>Расчет высоких бетонных плотин</b>	<i>Устойчивость гравитационных плотин. Расчет напряжений в арочных плотинах. Расчет контрфорсных, земляных и каменно-набросных плотин на устойчивость. Влияние геотектоники и геодинамики на работоспособность плотин.</i>
<b>Расчет подземных гидротехнических сооружений</b>	<i>Способы расчета и моделирования гидростатического давления в подземных водопрпускных, водозаборных и водосбросных подземных сооружениях. Расчет напряженно-деформированного состояния массива и туннеля с учетом внешних и внутренних нагрузок. Расчет устойчивости камерных выработок в грунтовом и скальном массивах. Гибкие, жесткие бетонные своды и обделки камерных гидротехнических выработок: особенности конструирования и взаимодействия «массив – подземное сооружение». Расчет шахтных стволов гидротехнического назначения. Основы расчета гидротехнических и подземных гидротехнических сооружений при ремонте, реконструкции и восстановлении работоспособности в результате аварий.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.11	Технологии строительства подземных сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	7 з.е (252 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии строительства подземных сооружений» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области строительства подземных и геотехнических 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-4.9 Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом (подземном) строительстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по расчетам производительности строительных машин и механизмов
ПК-5.2 Выбор технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> последовательность выполнения технологических операций строительно-монтажных работ при геотехническом и подземном строительстве
ПК-5.3 Разработки элементов проекта производства работ для строительства (реконструкции) объекта геотехнического строительства, разработка технологических карт ведения строительно-монтажных работ	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана проекта производства работ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических карт при составлении проекта производства работ
ПК-5.5 Выполнение базовых видов строительно-монтажных работ	<b>Знает</b> состав базовых операций по строительству подземного сооружения
ПК-5.6 Контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства,	<b>Знает</b> состав плана мероприятий по строительному контролю и ликвидации отклонений в работе <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля за соблюдением технологических процессов по возведению геотехнических и подземных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ	
ПК-5.14 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ по возведению (реконструкции) и вводу в эксплуатацию объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> процедуру подготовки исполнительной документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исполнительной документации
ПК-5.15 Контроль соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при проведении работ по возведению подземного или геотехнического объекта
ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов	<b>Знает</b> процесс контроля производственных процессов при геотехническом строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля за строительным процессом
ПК-6.2 Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<b>Знает</b> состав документации в проекте производства работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения строительного контроля при проверке комплектности документов в проекте производства работ
ПК-6.3 Визуальный контроль состояния возводимых объектов капитального строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения визуального контроля возведения при строительстве подземных и геотехнических сооружений
ПК-6.6 Оценка соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий	<b>Знает</b> требования технических регламентов на строительство по результатам инженерных изысканий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения оценки результатов технологии строительства подземных сооружений
ПК-6.7 Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по освидетельствованию строительно-монтажных работ подземного или геотехнического сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке предложений по корректировке проектной документации строительно-монтажных работ подземного или геотехнического сооружения

### Содержание дисциплины

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

<b>Подготовительные и вспомогательные работы</b>	<i>Маркшейдерские работы и составления баланса земляных масс. Снос зданий. Устройство строительной площадки. Составление документации на производство строительно-монтажных работ</i>
<b>Котлованный способ работ</b>	<i>Ограждения котлованов из металлических труб и шпунта. Ограждения котлованов методом «стена в грунте». Ограждение котлована буровыми сваями. Стены в грунте РИТА и буро-инъекционные</i>
<b>Полуоткрытый способ работ</b>	<i>Возведение линейно-протяженных объектов. Метод «снизу-вверх». Метод «сверху-вниз»</i>
<b>Гидроизоляция, дренаж, водопонижение.</b>	<i>Влияние водопритока на подземные сооружения. Барражный эффект. Виды дренажей. Строительное водопонижение.</i>
<b>Механизированный способ строительства закрытым способом</b>	<i>Щитовой способ проходки горизонтальных, наклонных и вертикальных горных выработок. Проходка камерных выработок комбайном избирательного действия. Проходка тоннелей комбайном неизбирательного действия.</i>
<b>Производство подземных и буровых работ</b>	<i>Разрыхление скального массива и мерзлых грунтов. Шпуровой и скважинный методы. Механические способы создания шпуров и скважин: вращательный, ударный, ударно-поворотный и чаще всего применяемый ударно-вращательный. Колонковое, роторное и шнековое вращательное бурение. Коронки, обрамленные твердым сплавом, могут быть: долотчатыми, крестовыми и штыревыми. Производство взрывных работ. Действие взрыва на окружающую среду. Дробление скальных и мерзлых грунтов рыхление скальных грунтов. Взрывы на выброс (при перекрытии русл рек, сооружении траншей и глубоких каналов с целью уменьшения уборочных работ). размещение заряды ВВ подразделяют на наружные (накладные) и внутренние. Международная Единая классификация ВВ</i>
<b>Методы ведения буровзрывных работ. Организация взрывных работ</b>	<i>Применение ВВ (взрывчатых веществ). Огневого способ взрывания. Электрический способ взрывания. Классификация буровых работ. Методы: шпуровых, скважинных зарядов, малых камерных зарядов (рукавов), камерных зарядов и метод накладных зарядов. Обустройство защитного слоя. Метод взрывания на сброс. Управление действием взрыва.</i>
<b>Производство подземных работ горным способом</b>	<i>Горные способы проходки линейно протяженных подземных сооружений. Горные способы возведения камерных выработок. Способы строительства наклонных выработок. Строительство шахтных стволов.</i>
<b>Вспомогательные работы</b>	<i>Маркшейдерские работы при производстве БВР. Проветривание (вентиляция) забоя выработки. Источники пылеподавления в подземных выработках. Сухое пылеулавливание. Уборка взорванного грунта. Колесные погрузчики фронтальные, полуповоротные и перекидным погрузочным оборудованием.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.12	Математическое моделирование подземных сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование подземных сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования и расчета скального массива, вмещающего подземное сооружение.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав исходной документации для расчета и проектирования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования подземного сооружения
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> получения данных, необходимых для расчета подземных сооружений
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения аналитической схемы и расчетной модели объекта геотехнического строительства
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> принципы и особенности сбора нагрузок на конструкции подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и расчета нагрузок и воздействий на объект геотехнического строительства
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные методики выполнения расчетного обоснования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчетного обоснования объекта геотехнического строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> принципы выполнения расчетов конструкций подземного сооружения по прочности и грунтового основания по несущей способности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценки прочности конструкций подземного сооружения и несущей способности его основания
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> принципы выполнения расчетов общей устойчивости и деформаций подземных сооружений и их основания в соответствии с выбранной методикой <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов и оценки общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического строительства и его основания
ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> основные фильтрационные параметры грунтов, определяющие параметры фильтрации через их толщу
ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования	<b>Знает</b> основные параметры численных моделей объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров численной модели объекта геотехнического строительства
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> основы выбора методов и методик проведения исследований в подземном сооружении <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и методики исследований в подземном строительстве
ПК-7.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по анализу технической литературы по математическому моделированию
ПК-7.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> методы и способы расчета и моделирования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода моделирования в подземном строительстве <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчета, моделирования НДС массива и сооружения
ПК-7.7 Проведение исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений в соответствии	<b>Знает</b> основы проектирования подземных сооружений, проблемы и перспективы развития подземного строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения исследования, связанного с получением исходных расчетных значений для проектирования зданий и подземных сооружений, достаточных для построения расчетной геомеханической модели взаимодействия зданий и сооружений с массивом.

## Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Математико-механические модели среды при моделировании подземных сооружений</b>	<i>Понятие о анизотропии и физическом смысле моделей среды. Упругая модель массива. Жесткопластическая модель массива. Упругопластическая модель среды: образование зон пластических деформаций и и запредельное деформирование горных пород. Реологические модели массива: вязкоупругие модели, вязкопластичные.</i>
<b>Расчет подземных сооружений методами граничных интегральных уравнений</b>	<i>Математическая постановка основных задач. Динамическая функция Грина. Правила решения основных динамических задач. Метод последовательных приближений. Краевые задачи. Метод наименьших квадратов. Метод моментов. Методика гранично-элементного моделирования.</i>
<b>Метод конечных разностей и его применение в подземном строительстве</b>	<i>Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Краевые задачи дифференциальных уравнений. Вариационные методы решения краевой задачи. Методика моделирования методом конечных разностей.</i>
<b>Метод конечных элементов и его применение в подземном строительстве</b>	<i>Основные алгоритмы метода конечных элементов. Классический метод взвешенных невязок. Базисные функции элементов. Структурные данные и построение сеток. Комбинированные и несогласованные сетки. Векторные функции в методе конечных элементов. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными для решения задач метода конечных элементов. Метод конечных элементов для расчета, динамики и устойчивости стержневых систем. Метод конечных элементов для расчета плоских и объемных теории упругих и упругопластических тел.</i>
<b>Метод дискретных элементов</b>	<i>Алгоритм Верлета. Метод прыжка. Отталкивание Паули. Сила Ван дер Ваальса. Модальный метод. Деформационный метод. Метод Монте-Карло. Модель Ньютона. Контактные модели и интегрирование уравнения движения. Быстрый мультипольный метод и Barnes–Hut simulation. Методика дискретного моделирования.</i>
<b>Гибридные методы расчета</b>	<i>Теоретические основы гибридного вычислительного интеллекта. Основы технологии создания прикладным систем гибридного вычислительного интеллекта. Создание гибридных систем в нейросетях. Применение гибридных методов в задачах освоения подземного пространства</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.13	Производство и организация подземного строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	7 з.е (252 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Производство и организация подземного строительства» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области подземного строительства и организации подземных работ.

### 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-3.14 Составление элемента проекта организации строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> различные подходы к составлению проекта по организации работ и стройплощадке <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению календарного плана строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по разработке технологических карт на определенные виды работ
ПК-5.1 Входной контроль проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав и требования проектной документации стадии П и РД <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа проектной и рабочей документации строительства подземного сооружения
ПК-5.4 Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> правила составления плана подготовки территории <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана подготовительных работ
ПК-5.7 Составление исполнительно-технической документации на выполняемые виды строительно-монтажных работ	<b>Знает</b> состав исполнительной документации на определенные виды работ геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с Методическими рекомендациями по исполнительной документации Минстроя России
ПК-5.8 Составление плана мероприятий строительного контроля производства работ	<b>Знает</b> состав плана мероприятий по строительному контролю



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.9 Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основы менеджмента качества по действующей нормативной литературой <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки системы менеджмента качества при подземном и геотехническом строительстве
ПК-5.10 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> как определять потребности в материальных и трудовых ресурсах при составлении проекта ПОС <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подсчетов материальных и трудовых ресурсов
ПК-5.11 Разработка планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> требования к разработке разделов ПОС , связанных с составлением ресурсных графиков <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по разработке всех разделов ПОС подземного сооружения
ПК-5.12 Разработка планов по созданию и развитию производственной базы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования развития строительного производства
ПК-5.13 Подготовка информации для составления договоров с субподрядными организациями на производство отдельных видов работ в сфере геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав типового договора на производство строительно-монтажных работ в подземном строительстве
ПК-5.14 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ по возведению (реконструкции) и вводу в эксплуатацию объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> последовательность сдачи объектов госкомиссии
ПК-5.16 Выбор мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> законные методы по противодействию коррупции в строительной отрасли
ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов	<b>Знает</b> процесс контроля производственных процессов при геотехническом строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля за строительным процессом
ПК-6.4 Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства	<b>Знает</b> состав и объем работ, необходимых к выполнению при строительстве подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки состава работ и соответствие объема проектной документации
ПК-6.5 Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования освидетельствования производимых работ в подземном и геотехническом строительстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекте капитального строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению исполнительной документации подземного строительства
ПК-8.4 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения эксплуатации, ремонта подземного сооружения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах при освоении подземного пространства
ПК-8.8 Оформление текущей и исполнительной документации по результатам ремонтных работ на подземном сооружении	<b>Знает</b> состав и объем исполнительной документации при ремонтно-восстановительных работах

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Календарное планирование подземного строительства открытым способом</b>	<i>Основные принципы поточного производства работ в открытом котловане. Организация работ и календарное планирование строительства подземных сооружений в открытом котловане. Организация и планирование работ при реконструкции подземных сооружений, возведенных открытым способом.</i>
<b>Календарное планирование подземного строительства закрытым способом</b>	<i>Основные принципы поточного производства работ закрытым способом. Организация работ и календарное планирование строительства подземных сооружений открытым способом. Организация и планирование работ при реконструкции подземных сооружений, возведенных закрытым способом..</i>
<b>Проектирование разделов ПОС</b>	<i>Выбор и привязка монтажных кранов. Организация складского хозяйства на строительной площадке. Временные здания строительной площадки. Проектирование временного водоснабжения и электроснабжения. Проектирование временных дорог на строительной площадке. Общие требования безопасности на строительной площадке. Расчет бетонного хозяйства. Борьба с коррупцией при строительстве подземных сооружений. Типовой договор на производство строительных работ работы (генподряд, подряд, субподряд).</i>
<b>Спецспособы строительства транспортных тоннелей под водными преградами</b>	<i>Основы геологии моря. Основы строительства гидротехнических сооружений на континентальном шельфе. Возведение подводных железнодорожных и автодорожных тоннелей. Возведение автодорожных и железнодорожных тоннелей под руслами рек и морским дном.</i>
<b>Строительство подземных сооружений с упрочнением грунта инъекцией</b>	<i>Цели инъектирования растворов в грунтовый массив. Битумизация. Силикатизация. Цементация. Принцип опережающей крепи</i>
<b>Строительство подземных сооружения под сжатым воздухом</b>	<i>Возведение тоннелей и фундаментов в кессонах. Конструкции кессонов</i>

<b>Строительство подземных сооружений с применением замораживания грунта</b>	<i>Принципы замораживания территории. Льдогрунтовые стенки</i>
<b>Производство и организация производства работ спецспособами. Сметный расчет</b>	<i>Организация и календарное планирование работ, производимых специальными способами. Промбазы. Принципы сметного расчета строительства нулевого цикла.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.14	Проектирование и расчет подземных и геотехнических сооружений в особых условиях
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование и исследования геотехнических сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования и строительства геотехнических сооружений на структурно неустойчивых грунтах и фундаментах с динамической нагрузкой.

### 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 документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Знает</b> состав проектной документации и документации по ИГИ, необходимой для экспертизы в геотехническом и подземном строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты проектной документации и документации по ИГИ, необходимой для экспертизы в геотехническом и подземном строительстве
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимых требований из нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве в особых грунтовых условиях или действия динамической нагрузки
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> критерии оценки соответствия проектной документации и результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов для особых грунтовых условий или действия динамической нагрузки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию обследований для геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора требований нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию обследований для геотехнического и подземного строительства для особых условий или действия динамической нагрузки.</p>
ПК-2.2 Составление технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач геотехнического и подземного строительства	<p><b>Знает</b> форму и состав технического задания по проведению обследований для решения задач геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению технического задания по проведению обследований для решения задач геотехнического и подземного строительства</p>
ПК-2.14 Составление отчета (акта) обследования подземного сооружения	<p><b>Знает</b> структуру и основное содержание отчета обследования подземного сооружения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета обследования подземного сооружения</p>
ПК-2.15 Оценка полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> состав работ необходимых для всесторонней оценке состояния объекта геотехнического или подземного строительства</p>
ПК-3.1 Составление задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> состав задания на проектирование объекта геотехнического строительства</p>
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для объекта геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> состав и основные требования к ИГИ для геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования результатов ИГИ для проектирования объектов геотехнического строительства</p>
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> критерии оценки результатов ИГИ для геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки результатов ИГИ для геотехнического строительства</p>
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень необходимых исходных данных для проектирования подземных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора использования данных ИГИ для проектирования подземных конструкций</p>
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснованного выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям подземных конструкций</p>
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> последовательность и состав работ по проектированию подземных конструкций</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типы и схемы устройств подземных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сравнительного анализа разных схем и типов подземных конструкций
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> принципы сравнения вариантов проектных решений подземных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> критерии назначения геометрических размеров подземной конструкции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> назначения геометрических размеров подземных конструкций с учетом их совмещенной работы с надземными конструкциями
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> состав и требования к оформлению проекта подземной части сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления проекта подземной части сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> критерии выбора вариантов проектного организационно-технологических решений геотехнического строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснованного выбора нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав исходных данных для выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> расчетные схемы применяемые для объектов геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчетных схем работы объектов геотехнического строительства
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и расчета нагрузок и воздействий на объекты геотехнического строительства
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> методики выполнения расчетного обоснования объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчетного обоснования объекта геотехнического строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> расчеты по первой группе предельных состояний применительно к объектам геотехнического строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов и оценки прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> расчеты по второй группе предельных состояний применительно к объектам геотехнического строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой
ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> основные положения расчетов фильтрации через грунтовую среду <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования	<b>Знает</b> модели объектов геотехнического строительства для численных расчетов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования
ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> критерии оценки достоверности результатов расчетного обоснования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчетного обоснования
ПК-8.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации подземного сооружения	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации подземного сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации подземного сооружения
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> мероприятия по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды
ПК-8.10 Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений	<b>Знает</b> требования охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений
ПК-9.7 Выявление возможных причин аварий и отказов подземного сооружения, прогноз изменения состояния подземного сооружения с течением времени	<b>Знает</b> причины аварий и отказов подземного сооружения, прогноз изменения состояния подземного сооружения с течением времени

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-9.10 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния подземного сооружения к условиям безопасной эксплуатации	<b>Знает</b> технические решения по приведению состояния подземного сооружения к условиям безопасной эксплуатации
ПК-9.11 Составление плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения	<b>Знает</b> мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах и в особых условиях.</b>	<i>Структурно неустойчивые грунты и особенности их свойств. Особенности инженерно-геологических изысканий на площадках строительства со структурно неустойчивыми грунтами. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. Торф и заторфованные территории. Особенности устройства фундаментов на набухающих грунтах. Строительство зданий и сооружений на закарстованных территориях. Основания и фундаменты на насыпных грунтах. Наиболее распространенные конструкции фундаментов применяемые на различных структурно неустойчивых грунтах.</i>
<b>Фундаменты сооружений, эксплуатирующиеся в условиях динамических воздействий.</b>	<i>Взаимодействие сооружения с основанием, определение нагрузок на основание и сооружение. Определение несущей способности основания. Динамические свойства грунтов проявляемые в условиях динамических воздействий. Методы оценки динамических свойств грунтов. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками.</i>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.15	Информационные системы при освоении подземного пространства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационные системы при освоении подземного пространства» является формирование компетенций обучающегося в области технологии информационного моделирования при освоении подземного пространства.

### 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 документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспертной оценки соответствия результатов инженерных изысканий представленной документации
ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Знает</b> состав нормативно-правовой документации для экспертизы в геотехническом и подземном строительстве
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки проектной документации соответствию инженерных изысканий
ПК-3.1 Составление задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекта геотехнического (подземного) строительства	
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с материалами инженерных изысканий, выявления их значимых особенностей
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав исходной документации для расчета и проектирования подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования подземного сооружения
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора документов, устанавливающими нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типы условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> типы и основные схемы объемно-планировочного решения подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> разновидности проектного решения основных подземных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> основные объемно-планировочные решения подземных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проекта подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.17 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные правила оформления технического задания для выполнения проектной документации объекта подземного строительства
ПК-3.18 Составление плана согласования проектной документации на строительство (капитальный ремонт) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> правила согласования проектной документации в соответствующих инстанциях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Входной контроль проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления входного контроля проектной документации при строительстве/реконструкции сооружения
ПК-5.6 Контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления строительно-технологического контроля ликвидации аварийных ситуаций при освоении подземного пространства
ПК-5.7 Составление исполнительно-технической документации на выполняемые виды строительно-монтажных работ	<b>Знает</b> состав исполнительной документации на выполнение монтажных работ в геотехническом и подземном строительстве
ПК-5.9 Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества по действующим нормам и ISO 9001
ПК-9.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций подземного сооружения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и обработки информации о работоспособности подземного или геотехнического сооружения в целом и его конструктивных элементов
ПК-9.2 Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием подземного сооружения и окружающей среды	<b>Знает</b> основы составления плана проведения мониторинга за состоянием подземного сооружения и окружающей среды

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие понятия о информации и информационных системах при освоении подземного пространства. Структура и основные характеристики</b>	<i>Основные положения теории информации. Информационные технологии, системы и комплексы. Структура информационных систем: физическая, логическая, топологическая, конфигурационная. Блок-схема методологии информационных систем</i>
<b>Роль информационных систем в подземной урбанистике больших городов и развитии крупных проектов</b>	<i>Типологические, архитектурно-планировочные и объемные решения больших городов. Архитектурно-художественные аспекты проектирования и «зелёное строительство», связь с комплексным использованием подземного пространства при развитии городов и строительстве крупных объектов. Эффективное, рейтинговое строительство при освоении подземного пространства (по геоэкологическим аспектам и энергоэффективности)</i>

<p><b>Распределенные системы баз данных, сетевые технологии. Банки данных</b></p>	<p><i>Средства осуществления информационных процессов в строительстве, сетевые технологии. Система управления базами данных. Облачные технологии. Создание баз данных на основе семантических моделей. Язык запросов SQL. Реляционные базы данных. Структура и функционал банков данных. CASE-технологии.</i></p>
<p><b>Жизненный цикл объектов подземного и геотехнического строительства</b></p>	<p><i>Основные понятия жизненного цикла в соответствии с системой менеджмента качества. Аспекты, пространство, формализм и единая среда многоаспектного моделирования. Комплексные и интеграционные модели объекта. Подходы к формированию проекта жизненного цикла. Редевелопмент подземных объектов. Формирование жизненного цикла подземного объекта. Расчет жизненного цикла сооружения.</i></p>
<p><b>Автоматизированные системы информационного обеспечения (АИС)</b></p>	<p><i>Назначение АИС. Структура АИС. Виды АИС. Кодирование и классификация информации в АИС. Fuzzy logic. Теория фракталов. Создание системы информационного обеспечения подземного сооружения с применением fuzzy logic и теории фракталов.</i></p>
<p><b>Геоинформационные системы (ГИС) и технологии мониторинга в подземном строительстве</b></p>	<p><i>Виды ГИС, классификация. Структура ГИС. Системы получения информации: геодезические, картографические (дигитайзер), облачные. Формализация графических данных. Модели в ГИС. Spatial analyst. Применение ГИС при освоении подземного пространства. Создание проекта мониторинга крупных объектов подземного строительства с применением технологии ГИС. Системотехника принятия инженерных решений</i></p>
<p><b>Кибернетические аспекты управления задачами автоматизации программ жизненного цикла подземного сооружения</b></p>	<p><i>Информационные технологии построения автоматизированных систем управления (АСУ). Принципы автоматизации организационного управления АСУ-подземное строительство. Назначение, структура и функции АСУ применительно к программе жизненного цикла подземного сооружения, систем автоматизированного проектирования, геоинформационным системам, экспертным системам. Понятие обратного анализа в проекте информационного обеспечения жизненного цикла подземного строительства применительно к АИС и ГИС.</i></p>
<p><b>Основы автоматизированного проектирования объектов подземного строительства</b></p>	<p><i>Начальные сведения об информационных системах в проектировании. Основы автоматизированного проектирования объектов строительства. BIM и TИM технологии. Модели в BIM. Использование информационных моделей BIM для проектирования. Управление информационной моделью. Выгрузка и загрузка данных. Создание информационных моделей. Технология информационного моделирования в строительстве подземных сооружений.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.16	Эксплуатация, ремонт и реконструкция подземных сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е (180 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация, ремонт и реконструкция подземных сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области эксплуатации подземных сооружений, ремонта, реконструкции и перепрофилирования эксплуатируемых подземных сооружений различного назначения в условиях городской застройки.

### 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-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических и нормативно-правовых документов в области эксплуатации, ремонта и реконструкции подземных сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения режима эксплуатации подземных сооружений, назначения категории технического состояния подземных сооружений на основе отечественной нормативно-правовой базы.
ПК-1.3 Выбор методики проведения экспертизы	<b>Знает</b> этапы проведения геотехнической экспертизы при ремонте и реконструкции подземных сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета о проведении работ по геотехнической экспертизе проектной документации подземных сооружений.
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов в области эксплуатации, ремонта и реконструкции подземных сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с проектной документацией и анализа соответствия ее решений отечественной нормативно-правовой базе
ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере геотехнического и подземного строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета о проведении работ по геотехнической экспертизе проектной документации подземных сооружений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства	<p><b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к нормативными документам, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора основных требований предъявляемых к проведению и организации изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных требований предъявляемых к оформлению технического задания на организацию инженерных изысканий при ремонте и реконструкции зданий и сооружений.</p>
ПК-2.2 Составление технического задания по проведению изысканий (обследований) для решения задач геотехнического и подземного строительства	<p><b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов в области инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на организацию инженерных изысканий при ремонте и реконструкции зданий и сооружений.</p>
ПК-2.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> назначения категорий технического состояния зданий и сооружений, сложности инженерно-геологических и геотехнических условий площадки строительства на основе анализа результатов инженерных изысканий.</p>
ПК-2.4 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения изысканий (обследований)	<p><b>Знает</b> перечень работ и их потребность в материально-технических ресурсах при проведении обследования при ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора оборудования для проведения инженерно- геологических и инженерно- геодезических изысканий, а также для обследования несущих конструкций зданий и сооружений.</p>
ПК-2.5 Выбор способа выполнения инженерно-геодезических работ для оценки технического состояния геотехнического и подземного сооружения	<p><b>Знает</b> основные способы проведения работ по инженерно-геодезическим изысканиям при ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p> <p><b>Знает</b> состав работ по геотехническому мониторингу при эксплуатации, ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа выполнения и соответствующего оборудования для проведения инженерно- геодезических изысканий.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению программы геотехнического мониторинга.</p>
ПК-2.9 Визуальное обследование состояния подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> типовой инструментальный контроль за состоянием подземных конструкций</p>
ПК-2.10 Выполнение базовых видов работ по инструментальному обследованию состояния подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> основные способы безопасного выполнения базовых видов работ по инструментальному обследованию состояния подземных конструкций подземного сооружения.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.11 Документирование результатов изысканий (обследований) конструкции подземной (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> основные этапы и способы документирования результатов изысканий (обследований) подземной конструкции (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирования результатов изысканий (обследований) подземной конструкции (подземного сооружения)</p>
ПК-3.17 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объекта геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> состав проекта организации строительства при ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исходных требований для разработки раздела проекта организации строительства при ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p>
ПК-3.18 Составление плана согласования проектной документации на строительство (капитальный ремонт) объекта геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов в области разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство зданий и сооружений.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана согласования проектной документации при ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p>
ПК-5.9 Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> основы менеджмента качества по действующей нормативной литературой</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки системы менеджмента качества при подземном и геотехническом строительстве</p>
ПК-5.10 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> как определять потребности в материальных и трудовых ресурсах при составлении проекта ПОС</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подсчетов материальных и трудовых ресурсов</p>
ПК-5.11 Разработка планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> требования к разработке планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства</p>
ПК-7.1 Постановка задач исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений</p>
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<p><b>Знает</b> методы и методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений</p>
ПК-8.1 Оформление исполнительной документации по вводу в эксплуатацию подземного сооружения после ремонта	<p><b>Знает</b> состав исполнительной документации по вводу в эксплуатацию при ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления исполнительной документации по вводу в эксплуатацию подземных сооружений после их ремонта и реконструкции.
ПК-8.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации подземного сооружения	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов в области эксплуатации подземных сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для назначения режима эксплуатации подземного сооружения.
ПК-8.3 Составление планов работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений (элементов их конструкции)	<b>Знает</b> требования к составлению планов работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений (элементов их конструкции)
ПК-8.4 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения эксплуатации, ремонта подземного сооружения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения эксплуатации, ремонта подземного сооружения
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> основные неблагоприятные воздействия окружающей среды на напряженно-деформированное состояние массива, вмещающего подземное сооружение. <b>Знает</b> методы определения параметров неблагоприятных воздействий. <b>Знает</b> методы предотвращения последствий неблагоприятных воздействий на подземное сооружение. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимого метода изменения свойств грунта, вмещающего подземное сооружение, при предотвращении неблагоприятных воздействий окружающей среды.
ПК-8.6 Составление плана ремонтных работ на подземных сооружениях	<b>Знает</b> состав и регулярность ремонтных работ на подземных сооружениях. <b>Знает</b> регламент и требования безопасности при проведении ремонтных работ на подземных сооружениях. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана ремонтных работ на подземных сооружениях
ПК-8.7 Технический и технологический контроль выполнения работ по ремонту подземного сооружения	<b>Знает</b> задачи и функции технического и технологического контроля выполнения работ по ремонту подземного сооружения
ПК-8.8 Оформление текущей и исполнительной документации по результатам ремонтных работ на подземном сооружении	<b>Знает</b> состав и объем исполнительной документации при ремонтно-восстановительных работах
ПК-8.9 Приёмка результатов работ по ремонту подземного сооружения	<b>Знает</b> процедуру и правила приемки результатов работ по ремонту подземного сооружения
ПК-8.10 Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений	<b>Знает</b> актуальные документы отечественной нормативно-правовой базы в области охраны труда. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления инструкции по технике безопасности при проведении работ.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-9.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций подземного сооружения	<b>Знает</b> основные принципы сбора и обработки информации о техническом состоянии конструкций подземного сооружения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и обработки информации о техническом состоянии конструкций подземного сооружения.
ПК-9.4 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов в области охраны труда. <b>Знает</b> порядок работ по геотехническому мониторингу при эксплуатации, ремонте и реконструкции подземных сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления инструкции по технике безопасности при проведении работ по ремонту и реконструкции подземных сооружений.
ПК-9.5 Документирование результатов натурных наблюдений за состоянием подземного сооружения	<b>Знает</b> требования к составу натурных наблюдений за состоянием подземного сооружения при его эксплуатации, ремонте и реконструкции. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по сбору, анализу и документированию результатов натурных наблюдений при эксплуатации, ремонте и реконструкции подземных сооружений.
ПК-9.9 Составление заключения по оценке технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов в области обследования зданий и сооружений. <b>Знает</b> категории технического состояния зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> назначения категории технического состояния зданий и сооружений по результатам обследования.
ПК-9.10 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния подземного сооружения к условиям безопасной эксплуатации	<b>Знает</b> современные методы предотвращения последствий аварийных ситуаций на подземных сооружениях. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода предотвращения последствий аварийных ситуаций на подземных сооружениях.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Порядок эксплуатации подземных сооружений</b>	<i>Классификация подземных сооружений. Температурный режим, вентиляция подземных сооружений. Проветривание подземных выработок. Освещение и канализация подземных сооружений. Противопожарные требования. Техника безопасности. Ввод в эксплуатацию подземных сооружений после ремонта и реконструкции. Редевелопмент.</i>
<b>Работы при ремонте и реконструкции подземных сооружений</b>	<i>Причины проведения работ по ремонту и реконструкции подземных сооружений. Текущий, капитальный ремонт, реконструкция и модернизация подземных сооружений. Обследование зданий и сооружений. Категории технического состояния зданий и сооружений. Визуальный осмотр и инструментальное обследование несущих</i>

	<p>конструкций. Зона влияния нового строительства на окружающую застройку. Инженерные изыскания при ремонте и реконструкции подземных сооружений. Причины механических повреждений и коррозии фундаментов. Определение прочности конструкций подземных сооружений. Закрепление грунтов методом инъекции: цементация, силикатизация, термическое и электрохимическое закрепление грунтов, электроосмотическое уплотнение грунтов, струйная цементация, глубинная грунтосмесительная технология. Компенсационное нагнетание. Устройство обойм фундаментов. Уширение фундаментов. Углубление фундаментов. Подведение новых фундаментов. Усиление фундаментов набивными сваями. Усиление фундаментов вдавливаемыми сваями. Усиление фундаментов буроинъекционными сваями. Усиление фундаментов сваями РИТ. Геотехнический мониторинг при эксплуатации, ремонте и реконструкции подземных сооружений. Снос фундаментов.</p>
<p><b>Смежные виды работ</b></p>	<p>Воздействие подземных сооружений на окружающую среду. Исследование напряженно – деформированного состояния при реконструкции и редевелопменте. Техника безопасности при производстве работ. Проект организации строительства при ремонте и реконструкции подземных сооружений.</p>
<p><b>Нормативно-правовая база</b></p>	<p>Отечественная нормативно правовая база в области эксплуатации, ремонта и реконструкции подземных сооружений. Геотехническая экспертиза. Технико-экономическое обоснование.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Проектирование и исследования подземных сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е (432 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование и исследования подземных сооружений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области исследования, проектирования и расчета массива, вмещающего подземное сооружение.

### 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-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспертной оценки соответствия результатов инженерных изысканий представленной документации
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства	<b>Знает</b> содержание и состав нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для геотехнического и подземного строительства
ПК-2.15 Оценка полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки полноты представленной информации
ПК-3.1 Составление задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав и структуру задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для	<b>Знает</b> состав инженерно-геологических изысканий. <b>Знает</b> критерии оценки прочности и деформируемости грунтов оснований.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
геотехнического (подземного) строительства	
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> методику выбора исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки выбора грунтовых условий для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения).</p>
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к плану работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)</p>
ПК-3.7 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень требований к заданию на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проверки заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения).</p>
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства</p>
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации.</p>
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> принципы конструирования основных подземных конструкций (подземного сооружения).</p>
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> принципы назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)</p>
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> требования к оформлению проекта подземной конструкции (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проекта подземной конструкции (подземного сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> принципы выбора и сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства</p>
ПК-3.14 Составление элемента организации подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию подземной конструкции (подземного сооружения).</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной документацией, содержащей требования к проектированию подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.16 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области проектирования оснований и фундаментов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники.
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора данных для проектирования
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные требования к составлению расчётной схемы объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> методы расчета конструкций подземной части объекта геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет опыт (начального уровня)</b> выбора методов расчетов конструкций подземной части объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> основные требования к расчетам прочности объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> практические способы расчета по деформациям грунтового основания. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения давления грунтов на ограждающие конструкции. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости грунтового откоса. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета устойчивости подземного сооружения
ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> практические способы расчета фильтрации через грунтовую среду.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.9 Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом (подземном) строительстве	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета производительности строительных машин
ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования	<b>Знает</b> основные параметры численных моделей объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров численной модели объекта геотехнического строительства
ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> основные параметры проектных решений объекта геотехнического строительства <b>Знает</b> состав нормативной базы, регламентирующей подземное строительство <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования
ПК-4.12 Определение стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства по приближённым методикам	<b>Знает</b> источники определения параметров ценообразования, необходимые для оценки стоимости проектируемого подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения стоимости проектируемого подземного сооружения по приближённым методикам
ПК-4.13 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели проектных решений объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического строительства
ПК-4.14 Представление и защита результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по представлению и защите результатов работ по проектированию объекта геотехнического строительства
ПК-7.1 Постановка задач исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> принцип постановки задач исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> методику геомеханических исследований в геотехническом строительстве <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору метода моделирования подземных сооружений
ПК-7.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	<b>Знает</b> перечень ресурсов, необходимых для исследования
ПК-7.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> основные тенденции в научно-техническом развитии подземного строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по анализу технической литературы по геомеханике
ПК-7.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> методы и способы расчета и моделирования подземного сооружения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода расчета/моделирования в геотехническом строительстве <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчета, моделирования НДС массива и сооружения
ПК-7.7 Проведение исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений в соответствии с его методикой	<b>Знает</b> об основах проектирования подземных сооружений, проблемах и перспективах развития подземного строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения исследования, связанного с получением исходных расчетных значений для проектирования зданий и подземных сооружений, достаточных для построения расчетной геомеханической модели взаимодействия зданий и сооружений с основанием.
ПК-7.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки полученных результатов
ПК-7.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Знает</b> правила оформления отчета
ПК-7.10 Представление и защита результатов проведенного научного исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> защиты полученных результатов
ПК-8.5 Выбор мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды	<b>Знает</b> перечень мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснованного выбора мероприятий по обеспечению сохранности подземного сооружения и его защите от неблагоприятных воздействий окружающей среды.
ПК-9.4 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснованного выбора мероприятий охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Особенности конструкций и конструктивных элементов подземных сооружений</b>	<i>Назначение сооружений геотехнического и подземного строительства. Эволюция совершенствования конструктивных решений отдельных элементов и объектов геотехнического и подземного строительства. Особенности современных и перспективных конструктивных решений геотехнических и подземных объектов.</i>
<b>Основные принципы определения нагрузок и</b>	<i>Виды нагрузок и воздействий и их сочетание учитываемые при проектировании геотехнических и подземных сооружений. Классификация нагрузок. Особенности</i>

<b>воздействий на подземные сооружения</b>	<i>нагрузок и воздействий грунтовой среды на подземное сооружение. Горное давление</i>
<b>Подходы к моделированию подземных сооружений</b>	<i>Классификация методов математического моделирования. Классификация программ и программных комплексов, области их применения. Особенности применения различных программных комплексов. Расчет фундаментов по предельным состояниям с использованием различных программных комплексов. Особенности выполнения моделирования в плоской и пространственной постановке. Расчет глубоких котлованов (шпунт Ларсена, «стена в грунте», ограждение с деревянной забиркой и т.д.). Расчет грунтовых анкеров, усиления фундаментов, закрепления грунтов.</i>
<b>Основы расчета конструкций сооружений геотехническими программами</b>	<i>Механические процессы моделируемые в геотехнике. Деформируемость и прочность грунтов как предмет моделирования. Учет геологических особенностей различных площадок строительства. Современные модели грунта используемые в расчетах. Метод конечных элементов применительно к геотехническим задачам. Расчет начальных напряжений.</i>
<b>Принципы проектирования и состав проекта подземных сооружений</b>	<i>Принципы проектирования и расчетное обоснование геотехнических сооружений. Исходные данные для проектирования геотехнического сооружения. Требования к составу графической части проекта геотехнического сооружения. Особенности технологических процессов устройства конструкций и принципы разработки технологической карты проекта геотехнического сооружения. Подбор основных строительных машин и механизмов для производства работ по возведению геотехнического сооружения. Техничко-экономические показатели проекта.</i>
<b>Программа исследований массивов горных пород при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>	<i>Нормативные акты содержащие требования к инженерно-геологическим изысканиям для объектов геотехнического и подземного строительства. Особенности состава инженерно-геологических изысканий для проектирования геотехнических и подземных сооружений. Численное интерпретирование результатов инженерно-геологических изысканий для решения геотехнических задач. Создание инженерно-геологических условий модели для решения геотехнических задач.</i>
<b>Полевые и лабораторные исследования скальных и грунтовых массивов, вмещающих подземное сооружение</b>	<i>Учет геотехнических рисков при полевых исследованиях грунтов оснований зданий. Метод полевых испытаний грунтов статическим зондированием. Метод полевых испытаний грунтов динамическим зондированием. Испытание грунта штампом. Метод испытания радиальным прессиометром. Метод испытания горячим штампом. Метод среза целиков грунта. Метод вращательного среза. Методы полевых испытаний сваями. Ошибки инженерно-геологических изысканий. Картирование трещин различными методами и способами. Определение конвергенции подземных выработок. Тензометрия. Способы и методы определения деформаций массива вокруг горной выработки. Определение напряженно-деформированного состояния массива на контакте «массив-бетонная обделка». Определение напряженного состояния массива на</i>



	<i>поверхности обнажения и вглубь скального массива. Определение напряжений в бетонной обделке подземных сооружений. Исследование геомеханической роли и работы анкерной крепи.</i>
<b>Моделирование подземных сооружений возводимых в современных мегаполисах</b>	<i>Численное моделирование геотехнических сооружений. Назначение параметров расчетной области. Интерпретация результатов инженерно-геологических изысканий для назначения параметров расчетной области. Применяемые библиотеки элементов. Оценка степени влияния нового строительства, на прилегающие сооружения. Основные подходы к решению задач.</i>
<b>Моделирование подземных сооружений с учетом технологических процессов в размещенных в них</b>	<i>Особенности учета различных технологических схем при проведении моделирования. Моделирование технологических воздействий. Учет особенностей специфических свойств грунтов при численном моделировании геотехнических сооружений. Математическая оценка влияния водопонижения и баражного эффекта. Задачи фильтрации и консолидации в грунтовых массивах.</i>
<b>Приоритетные типы подземных сооружений для больших городов: проектирование и конструкции</b>	<i>Исследование и проектирование тоннелей, станций метрополитена, городской железной дороги, транспортно-пересадочные узлы. Автодорожные взаимопересекающиеся тоннели на сложных дорожных развязках: конструкции и проектирование. Исследования и проектирование подпорных стен набережных. Конструирование защитных геотехнических сооружений и исследования грунтовых массивов на оползневых склонах.</i>
<b>Приоритетные типы подземных сооружений для экономики страны: проектирование и конструкции</b>	<i>Исследования и проектирование трасс тоннелей железнодорожных магистралей, в том числе под проливами морей. Проектирование, конструирование автодорожным тоннелей в сложных горно-геологических условиях. Исследования и реконструкция подпорных геотехнических сооружений гидроузлов. Проектирование фундаментов опор мостов на континентальном шельфе. Геотехнические конструкции нефте-газовой отрасли.</i>
<b>Принципы двумерного и трехмерного математического моделирования геотехнических ситуаций и подземных сооружений</b>	<i>Современные модели используемые в расчетах геотехнических ситуаций. Принципы расчета методом конечных элементов в двумерной и трехмерной постановке. Расчет начальных напряжений. Сравнительный анализ полученных результатов в двумерной и трехмерной постановке.</i>
<b>Оценка влияния нового строительства на существующую застройку</b>	<i>Моделирование комплексного взаимодействия тоннеля и элементов комплексного нагнетания с грунтовым основанием на примере задачи о защите существующего здания при проведении проходческих работ непосредственной близости от него.</i>
<b>Планирование и организация геомеханического мониторинга</b>	<i>Цели и задачи геотехнического мониторинга зданий и сооружений. Основные факторы негативного воздействия на основания и вмещающий грунт в период эксплуатации. Основные причины аварий геотехнических сооружений. Составные части геотехнического мониторинга. Методика проведения геотехнического мониторинга. Требования предъявляемые к отчету по результатам геотехнического обследования. Разработка мероприятий по результатам геотехнического обследования по восстановлению</i>

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

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование и исследования геотехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е (432 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование и исследования геотехнических сооружений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и исследования действительного состояния геотехнических 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-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> требования нормативных документов к составу и содержанию результатов инженерных изысканий и проектной документации в геотехническом и подземном строительстве <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для геотехнического и подземного строительства
ПК-2.15 Оценка полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.1 Составление задания на проектирование геотехнического (подземного) сооружения	<b>Знает</b> состав технического задания на проектирование геотехнического сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления задания на проектирование геотехнического сооружения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения результатов инженерных изысканий для составления проектов геотехнических сооружений
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> состав исходной документации для расчета и проектирования геотехнического сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора расчетных значений исходных данных для проектирования геотехнического сооружения
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования проектных работ в геотехническом строительстве
ПК-3.7 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> принципы подготовки проектной документации геотехнического объекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на подготовку проектной документации геотехнического строительства
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий строительного производства в геотехническом строительстве
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкций геотехнического сооружения в зависимости от типа сооружения
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> принципы проектирование и расчета конструкций геотехнического сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора варианта проектного решения геотехнических сооружений в зависимости от условий строительства
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> нормативные значения размеров конструкций и частей геотехнических сооружений различного типа <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> назначения геометрических размеров подземной конструкции (геотехнического сооружения)
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владением средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта геотехнических конструкций
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по сравнению и выбору вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.14 Составление элемента проекта организации строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> структуру проекта в целом и содержание элементов проекта организации строительства подземной конструкции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	<b>Знает</b> особенности требований нормативной документации к проектным решениям геотехнических сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на соответствие проектных решений геотехнического сооружения действующей нормативной документации
ПК-3.16 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> правила оформления проектной документации для геотехнического строительства
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технической документации содержащей требования к обоснованию проектного решения геотехнического строительства
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и формирования исходных данных для выполнения расчетного обоснования проекта геотехнических сооружений
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> правила формирования расчетной схемы для проведения численного моделирования геомеханической работы геотехнического сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора расчетной схемы работы объекта геотехнического строительства
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> виды нагрузок и их расчетные сочетания <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора расчетного сочетания нагрузок и воздействий на геотехническое сооружение в зависимости от его назначения
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> различные методики по расчету и моделированию геотехнического сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения расчётного обоснования геотехнического объекта
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетов по прочности и устойчивости объекта геотехнического строительства
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	<b>Знает</b> требования к выполнению расчетов объекта геотехнического строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки работоспособности геотехнического сооружения в результате проведенного расчета по деформациям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через основание и тело объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> алгоритм расчета коэффициента фильтрации в дисперсных грунтах
ПК-4.9 Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом (подземном) строительстве	<b>Знает</b> методику определения производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом строительстве подбора машин и механизмов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора строительных машин и механизмов для производства работ по возведению геотехнического сооружения
ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования	<b>Знает</b> геомеханические модели расчета геотехнического сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора геомеханической модели для проведения численного моделирования в геотехническом строительстве
ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> методику оценки достоверности полученных результатов действующим нормативным документам
ПК-4.12 Определение стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства по приближённым методикам	<b>Знает</b> критерии и методику приближённого определения стоимости строительства геотехнических сооружений
ПК-4.13 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> методы оценки основных технико-экономических показателей в геотехническом строительстве
ПК-4.14 Представление и защита результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> методы представления и защиты законченного проекта геотехнического сооружения
ПК-7.1 Постановка задач исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> основные актуальные проблемы в сфере реконструкции и строительства подземных сооружений
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> методы проведения исследований в сфере реконструкции и строительства подземных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения перечня ресурсов необходимых для проведения исследований в сфере реконструкции и строительства подземных сооружений
ПК-7.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений
ПК-7.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> математические модели применяемые для исследования в сфере реконструкции и строительства подземных сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки модели исследуемого геотехнического объекта
ПК-7.7 Проведение исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследований в сфере реконструкции и строительства подземных сооружений
ПК-7.8 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-7.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Знает</b> требования к оформлению аналитического научно-технического отчета
ПК-7.10 Представление и защита результатов проведенного научного исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> последовательного и аргументированного представления и защиты результатов проведенного научного исследования

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Особенности конструкций и конструктивных элементов подземных и геотехнических сооружений</b>	<i>Назначение сооружений геотехнического и подземного строительства. Эволюция совершенствования конструктивных решений отдельных элементов и объектов геотехнического и подземного строительства. Особенности современных и перспективных конструктивных решений геотехнических и подземных объектов.</i>
<b>Основные принципы определения нагрузок и воздействий на подземные и геотехнические сооружения</b>	<i>Виды нагрузок и воздействий и их сочетание учитываемые при проектировании геотехнических и подземных сооружений. Классификация нагрузок. Особенности нагрузок и воздействий грунтовой среды на подземное сооружение. Горное давление</i>
<b>Подходы к моделированию геотехнических и подземных сооружений</b>	<i>Классификация методов математического моделирования. Классификация программ и программных комплексов, области их применения. Особенности применения различных программных комплексов. Расчет</i>

	<i>фундаментов по предельным состояниям с использованием различных программных комплексов. Особенности выполнения моделирования в плоской и пространственной постановке. Расчет глубоких котлованов (шпунт Ларсена, «стена в грунте», ограждение с деревянной забиркой и т.д.). Расчет грунтовых анкеров, усиления фундаментов, закрепления грунтов.</i>
<b>Основы расчета конструкций сооружений геотехническими программами</b>	<i>Механические процессы моделируемые в геотехнике. Деформируемость и прочность грунтов как предмет моделирования. Учет геологических особенностей различных площадок строительства. Современные модели грунта используемые в расчетах. Метод конечных элементов применительно к геотехническим задачам. Расчет начальных напряжений.</i>
<b>Принципы проектирования и состав проекта геотехнических и подземных сооружений</b>	<i>Принципы проектирования и расчетное обоснование геотехнических сооружений. Исходные данные для проектирования геотехнического сооружения. Требования к составу графической части проекта геотехнического сооружения. Особенности технологических процессов устройства конструкций и принципы разработки технологической карты проекта геотехнического сооружения. Подбор основных строительных машин и механизмов для производства работ по возведению геотехнического сооружения. Технико-экономические показатели проекта.</i>
<b>Программа исследований массивов горных пород при проектировании, строительстве и эксплуатации геотехнических и подземных сооружений</b>	<i>Нормативные акты содержащие требования к инженерно-геологическим изысканиям для объектов геотехнического и подземного строительства. Особенности состава инженерно-геологических изысканий для проектирования геотехнических и подземных сооружений. Численное интерпретирование результатов инженерно-геологических изысканий для решения геотехнических задач. Создание инженерно-геологических условий модели для решения геотехнических задач.</i>
<b>Полевые и лабораторные исследования скальных и грунтовых массивов, являющихся основанием геотехнического сооружения или вмещающих подземное сооружение</b>	<i>Учет геотехнических рисков при полевых исследованиях грунтов оснований зданий. Метод полевых испытаний грунтов статическим зондированием. Метод полевых испытаний грунтов динамическим зондированием. Испытание грунта штампом. Метод испытания радиальным прессиомером. Метод испытания горячим штампом. Метод среза целиков грунта. Метод вращательного среза. Методы полевых испытаний сваями. Ошибки инженерно-геологических изысканий. Картирование трещин различными методами и способами. Определение конвергенции подземных выработок. Тензометрия. Способы и методы определения деформаций массива вокруг горной выработки. Определение напряженно-деформированного состояния массива на контакте «массив-бетонная обделка». Определение напряженного состояния массива на поверхности обнажения и вглубь скального массива. Определение напряжений в бетонной обделке подземных сооружений. Исследование геомеханической роли и работы анкерной крепи.</i>
<b>Моделирование геотехнических и подземных</b>	<i>Численное моделирование геотехнических сооружений. Назначение параметров расчетной области.</i>



<p><b>сооружений возводимых в современных мегаполисах</b></p>	<p><i>Интерпретация результатов инженерно-геологических изысканий для назначения параметров расчетной области. Применяемые библиотеки элементов. Оценка степени влияния нового строительства, на прилегающие сооружения. Основные подходы к решению задач.</i></p>
<p><b>Моделирование геотехнических и подземных сооружений с учетом технологических процессов в размещенных в них</b></p>	<p><i>Особенности учета различных технологических схем при проведении моделирования. Моделирование технологических воздействий. Учет особенностей специфических свойств грунтов при численном моделировании геотехнических сооружений. Математическая оценка влияния водопонижения и баражного эффекта. Задачи фильтрации и консолидации в грунтовых массивах.</i></p>
<p><b>Приоритетные типы геотехнических и подземных сооружений для больших городов: проектирование и конструкции</b></p>	<p><i>Исследование и проектирование тоннелей, станций метрополитена, городской железной дороги, транспортно-пересадочные узлы. Автодорожные взаимопересекающиеся тоннели на сложных дорожных развязках: конструкции и проектирование. Исследования и проектирование подпорных стен набережных. Конструирование защитных геотехнических сооружений и исследования грунтовых массивов на оползневых склонах.</i></p>
<p><b>Приоритетные типы геотехнических и подземных сооружений для экономики страны: проектирование и конструкции</b></p>	<p><i>Исследования и проектирование трасс тоннелей железнодорожных магистралей, в том числе под проливами морей. Проектирование, конструирование автодорожным тоннелей в сложных горно-геологических условиях. Исследования и реконструкция подпорных геотехнических сооружений гидроузлов. Проектирование фундаментов опор мостов на континентальном шельфе. Геотехнические конструкции нефте-газовой отрасли.</i></p>
<p><b>Принципы двумерного и трехмерного математического моделирования геотехнических ситуаций и подземных сооружений</b></p>	<p><i>Современные модели используемые в расчетах геотехнических ситуаций. Принципы расчета методом конечных элементов в двумерной и трехмерной постановке. Расчет начальных напряжений. Сравнительный анализ полученных результатов в двумерной и трехмерной постановке.</i></p>
<p><b>Оценка влияния нового строительства на существующую застройку</b></p>	<p><i>Моделирование комплексного взаимодействия тоннеля и элементов комплексного нагнетания с грунтовым основанием на примере задачи о защите существующего здания при проведении проходческих работ непосредственной близости от него.</i></p>
<p><b>Планирование и организация геотехнического мониторинга</b></p>	<p><i>Цели и задачи геотехнического мониторинга зданий и сооружений. Основные факторы негативного воздействия на основания и вмещающий грунт в период эксплуатации. Основные причины аварий геотехнических сооружений. Составные части геотехнического мониторинга. Методика проведения геотехнического мониторинга. Требования предъявляемые к отчету по результатам геотехнического обследования. Разработка мероприятий по результатам геотехнического обследования по восстановлению эксплуатационного ресурса конструкций и продлению срока безаварийной эксплуатации зданий и сооружений. Принципы обеспечения безопасности взаимосвязанной геотехнической системы «основание-сооружение-окружающая среда»</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области 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) применения</b> методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития
	<b>Имеет навыки (начального уровня) самодиагностики</b> 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>Знает</b> социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения
	<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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Социальная адаптация и саморазвитие</b>	<p><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.</p> <p><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</p> <p><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</p> <p><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.</p>

**Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации**

***Восприятие человека человеком***

*Восприятие или перцептивная деятельность*

*Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий.*

***Организация как социальная группа***

*Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы. Внешняя и внутренняя среда организации.*

*Факторы, определяющие особенности функционирования организации.*

***Особенности работы в коллективе***

*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.*

***Психологические особенности работы в коллективе***

*Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей*

*Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.*

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Безопасность на строительной площадке
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е (144 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> основные способы оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом и подземном строительстве требованиям нормативных документов.
ПК-2.7 Выбор способа выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям.	<b>Знает</b> основные способы выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа выполнения работ по инженерно-геотехническим изысканиям.
ПК-2.10 Выполнение базовых видов работ по инструментальному обследованию состояния подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> базовые виды работ по инструментальному обследованию состояния подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выполнению базовых видов работ по инструментальному обследованию состояния подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-2.14 Составление отчета (акта) обследования подземного сооружения	<b>Знает</b> основное содержание отчета (акта) обследования подземного сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления отчета (акта) обследования подземного сооружения
ПК-2.15 Оценка полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для	<b>Знает</b> основные способы оценки полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
целей геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства
ПК-5.15 Контроль соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основное содержание норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства
ПК-6.3 Визуальный контроль состояния возводимых объектов капитального строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ	<b>Знает</b> основные процедуры визуального контроля состояния возводимых объектов капитального строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> визуального контроля состояния возводимых объектов капитального строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ
ПК-8.10. Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений.	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту подземных сооружений.
ПК-9.4 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении работ по мониторингу технического состояния подземного сооружения
ПК-9.11 Составление плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения.	<b>Знает</b> основное содержание плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.</b>	<i>Тема 1. Сфера деятельности охраны труда. 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.</i> <i>Тема 2. Реализация задач охраны труда. Выявление и распознавание производственных опасностей и</i>

	<p>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><b>Тема 3. Управление охраной труда.</b> 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 align="center"><b>Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.</b></p>	<p><b>Тема 4. Безопасность такелажных работ.</b> 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><b>Тема 5. Безопасная эксплуатация строительных кранов.</b> Анализ причин травматизма. Грузовая и собственная устойчивость кранов. Обеспечение устойчивости кранов. Опасные зоны строительных кранов.</p> <p><b>Тема 6. Профилактика электротравматизма в строительстве.</b> 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 align="center"><b>Пожарная безопасность в строительстве</b></p>	<p><b>Тема 7. Образование и развитие реакции горения.</b> Основные сведения о процессе горения, механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Горючесть строительных материалов. Классификация производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности.</p> <p><b>Тема 8. Огнестойкость строительных конструкций и сооружений,</b> Огнестойкость ж.б.к., металлических и деревянных конструкций, способы повышения их пределов огнестойкости. Требуемая и фактическая степень огнестойкости здания. Безопасная эвакуация людей. Способы и средства тушения пожара. Наружное и внутреннее пожарное водоснабжение.</p>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е (288 академических часов)	

### 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 защите от их последствий	<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 защите от их последствий.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
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

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Подготовительный</b>	<i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. 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</i>

	<p>также демонстрацией примеров оформления результатов обработки.</p> <p>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).</p> <p>Проведение текущего контроля.</p>
<b>Основной</b>	<p>Выполнение основных поверок теодолита. Выполнение основных поверок нивелира..</p> <p>Рекогносцировка местности. Проложение теодолитно - нивелирного хода. Измерение горизонтальных углов, расстояний, превышений.</p> <p>Тахеометрическая съемка. Составление плана участка местности в масштабе 1:500. Решение инженерных задач.</p> <p>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.</p> <p>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 описании керна буровых скважин г. Москвы и составлению колонки буровой скважины ранее выполненных испытаний, а также расчета физико-механических показателей свойств грунтов по табличным данным.</p> <p>Получение инженерно-геологической информации при 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>
<b>Заключительный</b>	<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>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью Производственной технологической практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области технологий строительства подземных сооружений и 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 практике)
ПК-2.8 Выполнение базовых работ по определению основных физико-механических свойств грунтов и грунтовых массивов	<b>Знает</b> основные закономерности геотехники <b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> классификации грунтов основания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения строительных свойств грунтов
ПК-2.9 Визуальное обследование состояния подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> особенности проведения визуального обследования состояния подземной конструкции (подземного сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения визуального и инструментального обследования состояния подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-2.11 Документирование результатов изысканий (обследований) подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов изысканий (обследований) подземной конструкции (подземного сооружения)
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> перечень и область применения нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-5.5 Выполнение базовых видов строительного-монтажных работ	<b>Знает</b> последовательность выполнения основных строительного-монтажных работ по возведению подземных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения последовательности работ по ПОС
ПК-5.6 Контроль соблюдения технологии осуществления строительного-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства, разработка мероприятий по устранению причин	<b>Знает</b> требования нормативной документации при производстве строительного-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения технологии осуществления строительного-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства, разработка мероприятий по устранению причин
ПК-5.8 Составление плана мероприятий строительного контроля производства строительного-монтажных работ	<b>Знает</b> состав плана мероприятий по строительному контролю
ПК-5.9 Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-5.15 Контроль соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительного-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительного-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства
ПК-5.16 Выбор мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> законные методы по противодействию коррупции в строительной отрасли
ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов	<b>Знает</b> основные производственные процессы при строительстве геотехнического (подземного) объекта. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по контролю производственных процессов при строительстве геотехнического (подземного) объекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля результатов работ при строительстве геотехнического (подземного) объекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета о производственной технологической практике
ПК-6.2 Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-6.3 Визуальный контроль состояния возводимых объектов капитального строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ	<b>Знает</b> особенности проведения визуального контроля и технического осмотра возводимого объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> визуального контроля состояния возводимых объектов геотехнического строительства, технологий выполнения строительно-монтажных работ и технического осмотра результатов проведения работ
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 строительно-монтажных и геотехнических работ на объекте геотехнического строительства
ПК-6.5 Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте геотехнического строительства
ПК-6.6 Оценка соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий
ПК-6.7 Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ
ПК-8.7 Технический и технологический контроль выполнения работ по ремонту подземного сооружения	<b>Знает</b> задачи и функции технического и технологического контроля выполнения работ по ремонту подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления технического и технологического контроля выполнения работ по ремонту подземного сооружения
ПК-8.9 Приёмка результатов работ по ремонту подземного сооружения	<b>Знает</b> процедуру и правила приемки результатов работ по ремонту подземного сооружения

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Подготовительный</b>	<i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.</i>
<b>Основной</b>	<i>Инструктажи по охране труда на рабочем месте и и правилам пожарной безопасности. Ознакомление с содержанием основных работ, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики. Изучение нормативно-технических документов, устанавливающих требования к</i>

	<p>технологии проведения подземных работ. Изучение особенностей функционирования конкретных технологических процессов в области подземного строительства. Приобретение практических навыков работы с технологическим оборудованием, оценки потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах. Выполнение базовых работ по определению основных физико-механических свойств грунтов и грунтовых массивов. Получение навыков сбора и анализа информации о применении технологий строительного производства. Получение навыков визуального контроля состояния возводимых объектов геотехнического строительства. Приобретение навыков оценки потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах, осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической, пожарной безопасности при проведении строительных работ. Анализ мероприятий по борьбе с коррупцией на предприятии. Получение навыков составления и оформления технической документации (актов на скрытые работы, журнала производства работ, ведомостей объёмов выполненных строительно-монтажных работ или этапов строительства и др.). Изучение плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству на предприятии. осуществления технического и технологического контроля Приобретение навыков выполнения работ по ремонту подземного сооружения.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p>
<b>Заключительный</b>	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.</p>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<p>Защита отчета по практике.</p>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью Производственной исполнительской практики является формирование компетенций обучающегося получение им опыта профессиональной деятельности в области строительства подземных сооружений, а также приобщение обучающегося к социальной среде сферы профессиональной 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 практике)
ПК-1.3 Выбор методики проведения экспертизы	<b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки полноты результатов инженерных изысканий (обследований) для целей геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> перечень и область применения нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-5.1 Входной контроль проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-5.7 Составление исполнительно-технической документации на выполняемые виды строительно-монтажных работ	<b>Знает</b> состав исполнительской документации на определенные виды работ геотехнического (подземного) строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с Методическими рекомендациями по исполнительской документации Минстроя России

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета о производственной исполнительской практике
ПК-5.13 Подготовка информации для составления договоров с субподрядными организациями на производство отдельных видов работ в сфере геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления договоров с субподрядными организациями на производство отдельных видов работ в сфере геотехнического (подземного) строительства
ПК-5.15 Контроль соблюдения норм охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> содержание основных норм охраны труда и пожарной безопасности при ведении строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по контролю за соблюдением норм охраны труда и пожарной безопасности при ведении строительно-монтажных работ на объекте геотехнического (подземного) строительства.
ПК-5.16 Выбор мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные мероприятия по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-8.4 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения эксплуатации, ремонта подземного сооружения	<b>Знает</b> методику расчета потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения эксплуатации, ремонта подземного сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения эксплуатации, ремонта подземного сооружения
ПК-8.8 Оформление текущей и исполнительной документации по результатам ремонтных работ на подземном сооружении	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления текущей и исполнительной документации по результатам ремонтных работ на подземном сооружении

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Подготовительный</b>	<i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.</i>
<b>Основной</b>	<i>Работа в научных или проектных или в организациях, осуществляющих деятельность в области подземного строительства. Инструктажи по охране труда на рабочем месте и и правилам пожарной безопасности. Формулирование цели и постановка задач производственной исполнительской практики. Обучение организационным навыкам профессии в процессе работы в коллективе. Работа в составе проектных, производственных коллективах. Выполнение производственных заданий. Изучение документации о реализуемых на предприятии проектах. Изучение нормативной базы деятельности предприятия в области</i>



	<i>геотехники. Сбор и анализ информации о производственной деятельности предприятия. Анализ мероприятий по борьбе с коррупцией на предприятии. Самостоятельный выбор ресурсов и поиск научно-технической информации, необходимых для достижения поставленных целей и задач практики. Оценка потребности в ресурсах, необходимых для реализации выбранного проекта. Оценка основных технико-экономических показателей по разделам проекта объекта подземного строительства. Выполнение индивидуального задания.</i>
<b>Заключительный</b>	<i>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.</i>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<i>Защита отчета по практике.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е (216 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью Производственной проектной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области проектирования подземных объектов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-3.1 Составление задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав и структуру задания на проектирование объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень требований к техническому заданию для проведения инженерных изысканий для объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав инженерно-геологических изысканий. <b>Знает</b> критерии оценки прочности и деформируемости грунтов оснований. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения строительных свойств грунтов.
ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки выбора грунтовых условий для проектирования подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной конструкции (подземного сооружения)	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к нормативными документами к проектированию подземной конструкции (подземного сооружения). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных требований предъявляемых к проектным решениям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	подземной конструкции (подземного сооружения) нормативными документами
ПК-3.6 Составление плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> основные требования, предъявляемые к плану работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию подземной конструкции (подземного сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета по практике</p>
ПК-3.7 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень требований к заданию на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проверки заданий на подготовку проектной документации подземной конструкции (подземного сооружения).</p>
ПК-3.8 Оценка условий строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации.</p>
ПК-3.9 Выбор типа и схемы устройства подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> принципы конструирования основных подземных конструкций (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа фундамента здания (сооружения)</p>
ПК-3.10 Выбор вариантов проектного решения подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> типы фундаментов и их отличительные характеристики.</p>
ПК-3.11 Назначение геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> принципы назначения геометрических размеров подземной конструкции (подземного сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения габаритов фундамента здания (сооружения).</p>
ПК-3.12 Оформление проекта подземной конструкции (подземного сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> требования к оформлению проекта подземной конструкции (подземного сооружения).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проекта подземной конструкции (подземного сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления отчета по практике</p>
ПК-3.13 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства	<p><b>Знает</b> принципы выбора и сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического (подземного) строительства</p>
ПК-3.14 Составление элемента проекта организации строительства подземной конструкции (подземного сооружения)	<p><b>Знает</b> различные подходы к составлению проекта по организации работ и стройплощадке</p>
ПК-3.15 Проверка соответствия проектных решений объекта	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной документацией, содержащей требования к</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	проектированию подземной конструкции (подземного сооружения).
ПК-3.16 Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения нормоконтроля оформления проектной документации объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-3.17 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исходных требований для разработки смежных разделов проекта объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-3.18 Составление плана согласования проектной документации на строительство (капитальный ремонт) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень и структуру нормативно-технических документов в области разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство зданий и сооружений.
ПК-4.1 Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники.
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства
ПК-4.3 Составление расчётной схемы работы объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные требования к составлению расчётной схемы объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.4 Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на объект геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент.
ПК-4.5 Выбор методики выполнения расчётного обоснования объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет опыт (начального уровня)</b> выбора методов расчетов конструкций подземной части объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.6 Выполнение расчётов и оценка прочности объекта геотехнического (подземного) строительства в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> основные требования к расчетам прочности объекта геотехнического (подземного) строительства.
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций объекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчетов оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
геотехнического (подземного) строительства и его основания в соответствии с установленной методикой	
ПК-4.8 Выполнение расчётов фильтрации через грунтовую среду в соответствии с выбранной методикой	<b>Знает</b> принципы применения и типы гидроизоляции подземных конструкций.
ПК-4.9 Выполнение расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом (подземном) строительстве	<b>Знает</b> методику выполнения расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом (подземном) строительстве подбора машин и механизмов
ПК-4.10 Выбор параметров модели объекта геотехнического (подземного) строительства для численного моделирования	<b>Знает</b> основные параметры численных моделей объекта геотехнического строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора параметров численной модели объекта геотехнического строительства
ПК-4.11 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования
ПК-4.12 Определение стоимости проектируемого объекта геотехнического (подземного) строительства по приближённым методикам	<b>Знает</b> источники определения параметров ценообразования, необходимые для оценки стоимости проектируемого подземного сооружения
ПК-4.13 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели проектных решений объекта геотехнического строительства
ПК-4.14 Представление и защита результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> порядок представления и защиты результатов работ по проектированию объекта геотехнического (подземного) строительства. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты отчета по практике

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Подготовительный</b>	<i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.</i>
<b>Основной</b>	<i>Работа в научных или проектных или в организациях, осуществляющих деятельность в области геотехнического и подземного строительства.</i>

	<p><i>Инструктажи по охране труда. Формулирование цели и постановка задач производственной проектной практики. Изучение состава технического задания на проектирование элемента объекта геотехнического и подземного строительства. Ознакомление с действующими нормативно-техническими документами в сфере геотехнического и подземного строительства. Ознакомление с перечнем нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства. Изучение основной информации об инженерно-геологических условиях площадки строительства. Получение навыков в выборе исходных данных для проектирования объектов геотехнического и подземного строительства. Выполнение классификации грунтов основания. Приобретение навыков оценки условий строительства объектов геотехнического и подземного строительства по результатам инженерных изысканий. Изучение основных конструкций фундаментов мелко и глубоко заложения. Получение навыков выбора компоновочной схемы объектов геотехнического и подземного строительства и определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения). Приобретение практических навыков работы с нормативной документацией, содержащей требования к проектированию подземной конструкции (подземного сооружения). Получение навыков оценки соответствия конструкции объекта (геотехнического, подземного) строительства требованиям нормативных документов. Ознакомление с принципами применения и типы гидроизоляции подземных конструкций. Закрепление навыков расчетов оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний. Приобретение навыков выбора параметров численной модели объекта геотехнического строительства. Ознакомление с источниками определения параметров ценообразования, необходимыми для оценки стоимости проектируемого подземного сооружения. Изучение методик выполнения расчётов производительности строительных машин и оборудования, применяемых в геотехническом (подземном) строительстве подбора машин и механизмов. Оформление текстовой и графической части проекта объектов геотехнического и подземного строительства, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения. Выполнение индивидуального задания.</i></p>
<b>Заключительный</b>	<p><i>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.</i></p>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<p><i>Защита отчета по практике.</i></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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е (108 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью Производственной научно-исследовательской работы является формирование компетенций обучающегося в области разработки и совершенствования методов расчета конструкций подземных частей здания или сооружения, а так же приобретение обучающимся практических навыков и опыта научно-исследовательской профессиональной 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 практике)
ПК-7.1 Постановка задач исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Знает</b> методы и методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений
ПК-7.3 Составление плана исследований подземного сооружения (или окружающей среды)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана исследования подземного сооружения
ПК-7.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования объекта геотехнического строительства
ПК-7.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления отчета по практике
ПК-7.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> информацию о физических и математических моделях объекта геотехнического строительства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки физической (или математической) модели объекта геотехнического строительства.
ПК-7.7 Проведение исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследования в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений
ПК-7.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение объекта геотехнического строительства.
ПК-7.9 Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления аналитического научно-технического отчета по результатам исследования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления отчета по практике
ПК-7.10 Представление и защита результатов проведённого научного исследования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления и защиты результатов проведённого научного исследования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления основных результатов научно-исследовательской работы

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Подготовительный</b>	<i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.</i>
<b>Основной</b>	<i>Формулирование цели и постановка задач научно-исследовательской работы. Выбор и обоснование темы исследования. Обоснование актуальности выбранной темы. Составление плана исследования. Сбор и анализ информации по теме исследования. Изучение существующих методик решения поставленной задачи. Оценка их преимуществ и недостатков. Составление аналитического обзора по теме исследования. Изучение материально-технической базы экспериментальных исследований. Освоение принципов работы на экспериментальном оборудовании, получение соответствующих навыков. Изучение программного обеспечения для исследований. Оценка точности и достоверности исследований. Выполнение экспериментальных или расчётных исследований в соответствии с планом исследований. Обработка результатов исследований. Выявление промахов, оценка погрешностей. Анализ полученных результатов. Подтверждение или корректировка рабочей гипотезы. Составление экспериментальных зависимостей, графиков. Сравнение с данными натурных наблюдений, с результатами, полученными другими методами. Решение</i>



	<i>отдельных задач, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы. Выполнение индивидуального задания.</i>
<b>Заключительный</b>	<i>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.</i>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<i>Защита отчета по практике.</i>

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 подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	21 з.е (756 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью Производственной преддипломной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области расчета и проектирования подземных конструкций зданий и сооружений, а также приобретение опыта проектной работы при выполнении 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 документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве	<b>Знает</b> состав актуальной нормативной базы, используемой в геотехническом (подземном) строительстве. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления отчета по практике
ПК-4.2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического (подземного) строительства в рамках выпускной квалификационной работы.
ПК-5.1 Входной контроль проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства	<b>Знает</b> состав проектной документации при строительстве (реконструкции) объекта геотехнического (подземного) строительства в рамках выпускной квалификационной работы. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки потребности в ресурсах, необходимых для реализации проекта в рамках выпускной квалификационной работы.
ПК-7.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>Знает</b> понятия математической модели исследуемых геотехнических объектов в рамках выпускной квалификационной работы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	<p><b>Знает</b> типичные особенности геотехнических (подземных) объектов, которые могут быть отражены в численной модели в рамках выпускной квалификационной работы.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления расчетной схемы геотехнической ситуации для проведения необходимых расчетов для объекта геотехнического (подземного) строительства в рамках выпускной квалификационной работы.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения расчетов в составе обоснования проекта объекта геотехнического (подземного) строительства в рамках выпускной квалификационной работы.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбор оптимальной модели объекта геотехнического (подземного) строительства по результатам расчета по 1 и 2-й группе предельных состояний в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей выбранной модели объекта в рамках выпускной квалификационной работы.</p>

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Подготовительный</b>	<p><i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.</i></p> <p><i>Проведение текущего контроля.</i></p>
<b>Основной</b>	<p><i>Определение обучающимися целей и задач производственной преддипломной практики. Сбор фактического материала об объекте геотехнического (подземного) строительства для выполнения выпускной квалификационной работы. Изучение информации об объекте (ах) геотехнического (подземного) строительства в рамках выпускной квалификационной работы. Оценка достоверности собранных материалов по теме выпускной квалификационной работы. Составление плана работы над выпускной квалификационной работой. Изучение существующих методик решения поставленной задачи. Оценка их преимуществ и недостатков. Составление расчетной модели объекта геотехнического (подземного) строительства. Выполнение расчетов по двум группам предельных состояний. Обработка результатов расчетов. Определение технико-экономических показателей строительства геотехнических (подземных) сооружений и конструкций. Оценка потребности в ресурсах, необходимых для реализации строительного проекта подземного сооружения в рамках выпускной квалификационной работы.</i></p> <p><i>Выполнение индивидуального задания.</i></p>
<b>Заключительный</b>	<p><i>Подготовка и предоставление отчета по практике.</i></p>

	<i>Текущий контроль отчётности по практике.</i>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<i>Защита отчета по практике.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.ФТД.01	Адаптация в профессиональной среде
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	1 з.е (36 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Адаптация в профессиональной среде» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области развития профессиональной мотивации; формирование способов (физических, психологических, социальных) адаптации в профессиональной среде в условиях прохождения производственной практики, поэтапное вовлечение обучающихся в производственную среду.

### 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-3.5</b> Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> цифровые средства взаимодействия с другими людьми <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств
<b>УК-4.4</b> Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<b>Знает</b> основы самомаркетинга <b>Знает</b> правила ведения профессиональной дискуссии <b>Знает</b> принципы и правила составления резюме <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самопрезентации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> коммуникативного ролевого поведения
<b>УК-5.6</b> Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду	<b>Знает</b> основные правила межкультурного взаимодействия <b>Знает</b> роль наставника и тьютора в адаптации к профессиональной среде <b>Знает</b> особенности адаптации в профессиональной среде в период прохождения производственной практики <b>Знает</b> способы преодоления коммуникативных барьеров при решении профессиональных задач в период прохождения производственной практики
<b>УК-6.1</b> Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных	<b>Знает</b> формы, методы, средства профессиональной ориентации <b>Знает</b> виды связи между самопознанием и профессиональным планом

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> способы оценки собственного ресурсного состояния <b>Знает</b> способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей
<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> особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности на этапе прохождения производственной практики <b>Знает</b> роль собственных интересов и склонностей в профессиональном выборе <b>Знает</b> требования к составлению профессионального плана

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации обучающегося на этапе прохождения производственной практики</b>	<i>Особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности в период прохождения производственной практики. Профессиональная среда. Характеристика требований, предъявляемых к участникам профессиональной среды. Особенности адаптации (физической, психологической, социальной) к профессиональной деятельности. Цифровая среда для профессиональной коммуникации. Возможности корпоративных и общедоступных средств цифровой профессиональной коммуникации.</i>
<b>Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики</b>	<i>Профессиональное развитие и его становление в период прохождения производственной практики. Целеполагание в профессиональном и личностном развитии. Соответствие личных и профессиональных целей как фактор профессионального самосознания и самоидентичности. Технологии самомаркетинга и самопрезентации в период прохождения производственной практики.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.ФТД.02	3D моделирование
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство подземных сооружений	
Уровень образования	специалитет	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е (72 академических часов)	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «3D моделирование» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в профессиональной 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-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<b>Знает</b> цель и средства верификации информационной модели объекта капитального строительства. <b>Знает</b> основные структурные элементы сводной информационной модели объекта капитального строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на коллизии информационной модели объекта капитального строительства
УК-2.3 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> требования государственной экспертизы предъявляемые к информационным объектам капитального строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки информационной модели для прохождения государственной экспертизы.

### Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<b>Комплексная проверка информационной модели</b>	<i>Формирование сводной информационной модели. Разработка алгоритмов проверки информационной модели на пересечения. Проверка информационной модели на пересечение. Анализ отчетов о проверке информационной модели на пересечения. Корректировка информационной модели на основе результатов проверки.</i>

<b>Экспертиза информационной модели</b>	<i>Требования государственной экспертизы к информационным моделям. Проверка информационной модели на наличие требуемых атрибутов. Подготовка информационной модели для перевода в ifc. Формат.</i>
---	--