

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство
Уровень образования	бакалавриат

СПИСОК АННОТАЦИЙ:

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России
Б1.О.02	Иностранный язык
Б1.О.03	Философия
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли
Б1.О.08	Высшая математика
Б1.О.09.01	Информатика
Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта
Б1.О.10	Физика
Б1.О.11	Химия
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования
Б1.О.13	Теоретическая механика
Б1.О.14	Техническая механика
Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Б1.О.16	Инженерная геология
Б1.О.17	Инженерная геодезия
Б1.О.18	Экология
Б1.О.19	Строительные материалы
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений
Б1.О.21	Основы геотехники
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение
Б1.О.25	Технологии строительных процессов
Б1.О.26	Основы организации строительного производства
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства
Б1.О.29	Экономика отрасли
Б1.О.30	Введение в профессию
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Б1.В.02	Соппротивление материалов
Б1.В.03	Основания гидротехнических сооружений
Б1.В.04	Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции
Б1.В.05	Строительная механика
Б1.В.06	Железобетонные конструкции
Б1.В.07	Инженерная гидрология
Б1.В.08	Гидравлика гидротехнических сооружений
Б1.В.09	Речные гидротехнические сооружения
Б1.В.10	Гидротехнические сооружения водного транспорта
Б1.В.11	Гидроэлектростанции и гидромашины
Б1.В.12	Охрана труда в строительстве
Б1.В.13	Инженерная мелиорация
Б1.В.14	Производство и организация гидротехнических работ
Б1.В.15	Эксплуатация, мониторинг и ремонт гидротехнических сооружений

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий
Б1.В.ДВ.01.04	Основы компьютерных технологий расчета конструкций
Б1.В.ДВ.01.05	Базы данных и геоинформационные технологии в водном хозяйстве
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных
Б1.В.ДВ.02.02	Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства
Б1.В.ДВ.02.03	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов
Б1.В.ДВ.02.04	Информационное моделирование оснований гидротехнических сооружений
Б1.В.ДВ.02.05	Машины и механизмы в гидротехническом строительстве
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительного-монтажных работ
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства
Б1.В.ДВ.03.04	Информационное моделирование гидротехнических сооружений
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными
Б1.В.ДВ.04.02	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство
Б1.В.ДВ.04.04	Цифровые технологии мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий
Б1.В.ДВ.05.04	Численное моделирование гидротехнических сооружений
Б1.В.ДВ.05.05	Оптимизация конструкций гидротехнических сооружений
Б1.В.ДВ.06.01	Комплексные гидроузлы на реках
Б1.В.ДВ.06.02	Насосные и гидроаккумулирующие станции
Б1.В.ДВ.06.03	Гидротехнические сооружения континентального шельфа
Б1.В.ДВ.06.04	Гидромелиоративные сооружения
Б1.В.ДВ.07.01	Высоконапорные плотины и водосбросы
Б1.В.ДВ.07.02	Морские порты и портовые сооружения
Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык
Б2.О.01(У)	Учебная практика, изыскательская
Б2.В.01(П)	Производственная практика, проектная
Б2.В.02(П)	Производственная практика, технологическая
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	История России
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Древняя и средневековая история	<p>Тема 1. Теория и методология исторического познания. Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. Сущность формационного и цивилизационного подходов. Специфика древних цивилизаций.</p> <p>История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории.</p> <p>Тема 2. Факторы, обусловившие специфику исторического развития российского общества. Миграционные процессы и их влияние на историческое развитие народов и государств. Этнокультурные, социально-экономические и политические процессы становления русской государственности. Религиозный фактор в истории.</p> <p>Тема 3. Основные тенденции развития общества в Средневековье. Средневековье как стадия исторического процесса. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Предпосылки образования Древнерусского государства.</p> <p>Тема 4. Древняя Русь. Этапы развития Древнерусского государства и его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность Руси, ее причины и последствия.</p> <p>Тема 5. Формирование Российского централизованного государства. Социально-экономическое и политическое развитие государств в XIV-XV вв. Особенности процесса объединения земель вокруг Москвы.</p> <p>Тема 6. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв. Новое время как стадия исторического процесса. Эпоха Великих географических открытий. Государство и церковь в XVI-XVII в. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв. Внешняя политика России.</p>
История раннего Нового времени	<p>Тема 7. Россия в XVIII в. Основные тенденции развития стран Запада и Востока. Предпосылки модернизации в России. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. Просвещение и "просвещенный абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика России.</p> <p>Тема 8. Развитие Российской империи в первой половине</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>XIX в. Россия и европейские страны: промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения и внешняя политика России в первой половине XIX в. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в. «Золотой век» русской культуры.</p>
История Нового времени	<p>Тема 9. «Эпоха великих реформ» в России. Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p>Тема 10. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв. Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Внешняя политика России на рубеже веков.</p> <p>Тема 11. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина.</p>
История Новейшего времени	<p>Тема 12. Эпоха войн и революций. Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Внешняя политика Советского государства в условиях Версальско-Вашингтонской системы.</p> <p>Тема 13. Советское государство в 1917-1941 гг. Формирование новых структур власти. Политика “военного коммунизма”. Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Образование СССР. Особенности социалистической индустриализации и коллективизации. Итоги первых пятилеток. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p>Тема 14 Вторая мировая война и Великая Отечественная война. Причины войны, планы и цели сторон. Периодизация, основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p>Тема 15. СССР в послевоенный период. Основные тенденции социально-экономического, политического и культурного развития страны в 1945-1985 гг. Внешняя политика СССР в условиях холодной войны. Сущность, основные этапы и последствия перестройки 1985-1991 гг. Распад СССР и его геополитические последствия. Образование СНГ.</p> <p>Тема 16. Российская Федерация в современном мире. Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Стратегия социально-экономического</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	развития страны. Российская Федерация в первой четверти XXI в.. Национальные проекты. Внешняя политика России. Место и роль Российской Федерации в мировом сообществе

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
1	Высшее строительное образование	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Высшее строительное образование в России и за рубежом. Университет гражданского строительства (Мой университет).</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Деловое общение. Установление контактов.</p> <p><i>Грамматика:</i> Морфология.</p>
2	Строительные профессии	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Специалисты в строительной отрасли. Рабочие строительные профессии.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Деловые стили в разных странах.</p> <p><i>Грамматика:</i> Структура простого предложения (повествовательные и вопросительные).</p>
3	Типы зданий	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Типы жилых домов в разных странах. Внутреннее обустройство домов.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Средства делового общения (общение по телефону).</p> <p><i>Грамматика:</i> Система времён активного (действительного) залога.</p>
4	Строительные материалы	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Строительные материалы, их виды и свойства.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Электронная деловая коммуникация (электронные сообщения).</p> <p><i>Грамматика:</i> Система времён пассивного (страдательного) залога.</p>
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. Типы фундаментов. Внешние и внутренние стены. Крыша.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Деловая этика.</p> <p><i>Грамматика:</i> Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.</p>
6	Техника безопасности на строительной площадке	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Охрана труда. Безопасность на строительной площадке. Средства индивидуальной защиты. Противопожарная безопасность на строительной площадке и в зданиях. Анализ основных угроз и их предотвращение.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Деловая документация (инструкции по технике безопасности).</p> <p><i>Грамматика:</i> Неличные формы глагола: герундий.</p>
7	Информационные технологии в строительстве	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли. Цифровые инструменты и сквозные технологии в современном строительстве.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Выступление с деловой презентацией.</p> <p><i>Грамматика:</i> Неличные формы глагола: причастие.</p>
8	Экологическое строительство	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо.</p> <p><i>Грамматика:</i> Структура сложного предложения.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Тема 1. Философия как тип мировоззрения. 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. Тема 2. Предмет и функции философии. Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>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>Тема 3. Основные этапы становления философии. Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII - XIX века.</p> <p>Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия. Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм. Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p> <p>Тема 1. Предмет и функции философии. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение предмета философии, её основные проблемы; Структура, специфика и сущность философского знания; Функции философии, роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира; Различие и особенности взаимодействия философии и частных наук, их целей и методов; Роль философии в обществе и культуре.</p> <p>Тема 2. Основные этапы становления философии. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Характеристика основных этапов развития философии. Особенности древневосточной философии (Индии, Китая); Роль античной философии в развитии европейской философии; Специфика средневековой философии; Проблематика и основные направления философии эпохи Возрождения и Нового времени. Новые направления в зарубежной философии XVII - XIX веков; Особенности философии XX в. и современной философии Характеристика русской философии, динамика её развития.</p>
Бытие и сознание. Теория и методология познания	<p>Тема 5. Бытие как проблема философии. Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация.</p> <p>Тема 6. Представления о материи. Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p>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.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>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.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.</p> <p>Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p>Тема 11. Логика как наука о мышлении. 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</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.</p> <p>Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Понятие «бытие» в истории философии, формы бытия. Основные онтологические концепции. Представления о материи в истории философии. Движение, изменение и развитие. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи. Представления о пространстве и времени в философии. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Тема 4. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение диалектики. Особенности объективной и субъективной диалектики. Диалектика и метафизика. Принципы всеобщей связи и развития. Понятия: развитие, движение, эволюция, революция. Их связь и различия. Основные категории и законы диалектики, их классификацию. Роль диалектики как теории и метода познания. Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Сущность детерминизма и индетерминизма.</p> <p>Тема 5. Проблема сознания в философии. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Понятие сознания в философии. Структура и свойства сознания. Сущность сознания в философских концепциях. Содержание диалектико-материалистической концепции сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Связь сознания и самосознания, сознательного и бессознательного. Характеристика основных концепций происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Связь проблемы сознания и философских аспектов искусственного интеллекта.</p> <p>Тема 6. Проблема познания в философии. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение познания. Характеристика познания как способа выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Проблема истины в философии и науке. Концепции и критерии истины в философии.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Особенности логики как науки о мышлении, её роль для формулирования и аргументирования выводов и суждений Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Сущность индуктивных и дедуктивных умозаключений. Законы формальной логики, их функции. Особенности и роль логических противоречий.</p>
<p>Человек, общество и культура в философии</p>	<p>Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии. Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности. 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. Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека. Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса. Тема 14. Развитие общества и его исторические типы. Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста. Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии. Тема 15. Философия культуры. Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>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.</p> <p>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</p> <p>Тема 7. Проблема человека в философии. Социальная философия. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Предмет философской антропологии. Понятия «человек», «индивид», «личность». Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека в философии. Диалектика свобода и ответственности. Предмет этики, ее основные категории. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и определение категорического императива. Особенности этических учений: этики утилитаризма, этики ответственности, современной этики. Эстетические ценности, их сущность и функции. Диалектика социального бытия. Особенности формационного и цивилизационного подходов в рассмотрении общества. Сущность и значение теории общественно-экономических формаций К. Маркса. Типология обществ: традиционное, индустриальное, постиндустриальное. Значение концепций информационного общества Д. Белла, «трех волн» развития общества Э. Тоффлера. Перспективы развития современной цивилизации: в концепциях: ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения</p> <p>Тема 8. Философия культуры. Философия науки. Философия техники. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Ценностные основания межкультурного взаимодействия и его формы. Понятия «культура» и «цивилизация» в философских концепциях. Феномен массовой культуры. Условия и предпосылки ее формирования.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Понятия «культурная самобытность» и «культурное многообразие». Глобализация и межкультурное взаимодействие. Культура России в диалоге Запада и Востока.</p> <p>Предмет философии науки и ее функции. Философия техники в познании и общественном развитии.</p> <p>Системные связи и отношения в науке и технике. Роль науки и техники в современном обществе.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

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

<p>Введение в безопасность. Человек и техносфера</p>	<p>Тема 1. Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности».</p> <p>Тема 2. Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.</p>
<p>Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы</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. 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>«Специальная оценка условий труда» Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности.</p>

	<p>Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы. Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда. Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения. Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий. Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха. Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях</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. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.</p> <p>Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение приемов оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока, при кровотечении, ожогах, шоке, ушибе, переломах, утоплении, обморожении, тепловом ударе, вывихе, растяжении и разрыве связок.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)
	Знает составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек
	Знает организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем
	Знает 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
	Знает актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени
	Знает диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности</p> <p>Знает, 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>Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора.</p> <p>Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту</p> <p>Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)</p> <p>Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления</p> <p>Знает, как определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, основные методы и способы планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) 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>Знает понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке</p> <p>Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки</p> <p>Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора</p> <p>Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)</p> <p>Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время</p> <p>Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.</p>

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Теоретический раздел физической культуры и спорта</p>	<p><i>Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.</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 занятия физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p>

	<p>Физическая культура и спорт Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация</p> <p>Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.</p> <p>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.</p> <p>Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.</p> <p>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11 ступеней).</p>
<p>Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы,</p>

	<p>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.</p> <p>Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.</p>
	<p><i>Допинг как глобальная проблема современного спорта.</i> История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.</p>
	<p><i>Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности</i> Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.</p>
	<p><i>Профессионально-прикладная подготовка.</i> Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей. Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Теоретические основы возникновения государства. Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Социальная организация первобытного общества. Основы теории государства Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества.
	Формы и механизм государства. Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления. Формы государственного устройства и виды политических режимов. Содержание формы государства Российская Федерация. Правовое государство, его признаки. Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов.
	Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Понятие системы права. Правовая система Российской Федерации. Правовые методы. Источники права, их виды.
	Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права. Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения. Правомерные и неправомерные действия. Юридический состав правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности. Законность и правопорядок их значение и пути укрепления в современном обществе.
	Основы Конституционного права. Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти.

	<p>Основы Гражданского права. Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности.</p>
	<p>Подотрасли и институты гражданского права. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве. Право собственности. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.</p>
	<p>Правовое регулирование градостроительной деятельности. Законодательство о градостроительной деятельности. Структура Градостроительного Кодекса. Виды градостроительной деятельности. Субъекты градостроительных отношений. Полномочия органов власти и органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности. Территориальное планирование, градостроительное зонирование, планировка территории. Архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкция объектов капитального строительства. Документы территориального планирования. Правила землепользования и застройки.</p>
	<p>Особенности осуществления градостроительной деятельности. Порядок проведения публичных слушаний. Строительный контроль и государственный строительный надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности (СРО). Допуск СРО к работам, влияющим на безопасность объектов. Контроль СРО за деятельностью своих членов. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87(последняя редакция)"О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p>
	<p>Жилищное право. Понятие и система жилищного права. Структура и содержание жилищных правоотношений. Жилищные права и обязанности. Виды жилых помещений. Жилищный фонд и его структура. Ответственность за нарушение требований жилищного законодательства.</p>
	<p>Теория государства и права. Определение существенных признаков государства, теорий происхождения государства. Анализ существенных признаков трех ветвей власти и механизма государства. Определение основных элементов нормы права, пределов правоспособности. Определение признаков правонарушения и видов юридической ответственности.</p>
	<p>Конституционное (государственное) право. Классификация конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ с использованием информационно-правовых баз.</p>

	<p>Гражданское право. Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</p> <p>Институты гражданского права. Составление характеристик гражданско-правовых институтов. Описание объектов сделок и интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</p> <p>Правовое регулирование градостроительной деятельности. Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Определение порядка проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки. Подготовка схемы органов строительного контроля и схемы органов государственного строительного надзора в РФ. Характеристика саморегулируемых организаций в строительстве (СРО). Описание деятельности Государственного надзора за деятельностью СРО. Анализ коррупциогенных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.</p>
<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p>Трудовое право. Предмет и источники трудового права. Трудовые правоотношения. Институты трудового права. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав. Понятие, стороны, содержание, виды трудового договора. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве.</p> <p>Административное и уголовное право. Понятие и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний. Предмет и задачи Уголовного права. Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений. Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия.</p> <p>Земельное право. Предмет, источники и система земельного права. Участники и объекты земельных отношений. Состав и категории земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании. Кадастровый учет земель. Землеустройство.</p>

	<p>Информационное и экологическое право. Предмет и источники информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды информации ограниченного доступа. Предметы источники экологического права. Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения и правовая ответственность. Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда.</p> <p>Правовые основы противодействия коррупции. Коррупционные риски. Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.</p> <p>Административно-правовое противодействие терроризму. Понятие и сущность терроризма. Основные принципы противодействия терроризму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма.</p> <p>Трудовое право. Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении.</p> <p>Административное и уголовное право. Характеристика мер административного принуждения. Анализ административных полномочий органов местного самоуправления на основе положений нормативных актов. Описание элементов состава преступления. Виды уголовной ответственности. Систематизация факторов, смягчающих и отягчающих уголовное наказание.</p>
--	---

	<p>Правовые основы противодействия коррупции и терроризму. Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции. Составление классификации коррупционных рисков. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах. Анализ федерального закона от 06.03.2006г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».</p>
--	--

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

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

	<p>Установление контакта в межличностном взаимодействии Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Вербальные и невербальные средства установления контакта. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой профессиональный образ в виртуальном пространстве</p>
	<p>Социально-культурная идентичность субъекта Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе</p>
	<p>Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии Причины возникновения коммуникативных барьеров и способы их преодоления. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций в межличностном и профессиональном взаимодействии</p>
	<p>Социально-психологическое пространство Организация социального образовательного пространства. Индивидуальный стиль организации обучения и деятельности.</p>
	<p>Субъект взаимодействия: личностная компетентность Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности. Составление рекомендаций для саморазвития.</p>
	<p>Субъект взаимодействия: личностные ресурсы Самодиагностика и управление личностными ресурсами. Цифровые средства для контроля личностных и временных ресурсов</p>
	<p>Субъект взаимодействия: социальная компетентность Социальная компетентность. Распознавание эмоционального состояния человека по вербальным и невербальным признакам</p>
	<p>Установление контакта в межличностном взаимодействии: социальная перцепция Управление социальной перцепцией. Репрезентативные системы. Взаимодействие с другими людьми с использованием цифровых средств</p>
	<p>Установление контакта в межличностном взаимодействии: самопрезентация Тренинг самопрезентации. Контрольная работа</p>
	<p>Установление контакта в межличностном взаимодействии: речевое воздействие Коммуникативный тренинг. Отработка коммуникативного ролевого поведения</p>
	<p>Социально культурная идентичность Культурное многообразие социального пространства. Идентификация себя как представителя культурной группы</p>
	<p>Барьеры в профессиональном взаимодействии Установки и стереотипы. Ролевые ожидания. Коммуникативные барьеры и их преодоление.</p>
	<p>Конфликты в профессиональном взаимодействии Анализ конфликтных ситуаций. Управление конфликтом. Определение адекватного способа преодоления конфликта.</p>
Организация социального пространства профессиональной	<p>Социальное пространство строительной отрасли Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Каналы социальной и профессиональной мобильности. Причины и последствия трудовой миграции</p>

деятельности	<p>Группы и команды в организации Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли.</p>
	<p>Построение профессиональной карьеры Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность</p>
	<p>Социальное пространство строительной отрасли Организация проведения исследования социальных проблем городского пространства, строительного образования и строительной отрасли. Цифровые инструменты для организации и проведения исследования</p>
	<p>Группы и команды в организации: социальные группы Тренинг группового взаимодействия.</p>
	<p>Группы и команды в организации: команды Идентификация роли членов команды и собственной роли в ней. Диагностика особенностей взаимодействия в команде</p>
	<p>Группы и команды в организации: презентация работы Тренинг групповой презентации.</p>
	<p>Построение карьеры: целеполагание Инструменты целеполагания. Личные и профессиональные цели.</p>
	<p>Построение карьеры: индивидуальный стиль деятельности Планирование собственной карьеры с учетом личностных ресурсов и современных требований рынка труда к выпускникам вузов</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия</p>	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление. 1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении. 1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса. 1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы). 1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. 1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой. 1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p> <p>Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач. Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними. Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных</p>	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности.</p> <p>2.2 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.3 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции.</p> <p>2.4 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталья.</p> <p>2.6 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>2.7 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>2.8 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.9 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p> <p>Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции.</p> <p>Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>Правило Лопиталья. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.</p>
<p>Интегральное исчисление функции одной переменной</p>	<p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>3.4 Приложения определенного интеграла в геометрии.</p> <p>3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p> <p>Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p>
<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения</p>	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения.</p> <p>4.4 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.5 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.6 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.7 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных).</p> <p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>Обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.</p>
<p>Теория вероятностей и элементы математической статистики</p>	<p>5.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>5.2 Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>5.3 Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона.</p> <p>5.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их смысл).</p> <p>5.5 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры).</p> <p>5.6 Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.</p> <p>5.7 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>5.8 Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>5.9 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p> <p>Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности.</p> <p>Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>Формулы полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>Нормальное распределение.</p> <p>Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>Обзорное занятие.</p> <p>Дискретная случайная величина . Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.</p> <p>Обработка результатов эксперимента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднее квадратическое отклонения нормально распределенной случайной величины.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09.01	Информатика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	7 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<p>Знает методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации</p> <p>Знает основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) обработки информации с применением компьютерных технологий</p>
ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<p>Имеет навыки (основного уровня) использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям</p>
ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи	<p>Знает основные характеристики больших данных</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) организовывать командную работу с большими данными</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей</p>
ОПК-2.8 Выбор источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p>Знает основные принципы технологии промышленного интернета вещей</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выполнения фильтрации данных</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) построение моделей прогнозирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения метрик оценки качества построенной модели</p>
ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	<p>Имеет навыки (начального уровня) работы с информационными ресурсами, содержащими релевантную информацию о заданном объекте</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения алгоритмов очистки данных</p>
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<p>Знает основные этапы интеллектуального анализа данных</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выполнения интеллектуального анализа данных</p>
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных	<p>Знает основные принципы очистки данных</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) анализа исходных данных: определения качества данных, выявление</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных Имеет навыки (начального уровня) проведения необходимых операций по очистке данных
ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий больших данных	Знает основные метрики оценки качества построенной модели Имеет навыки (начального уровня) оценить качество регрессионной модели на тестовых данных

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы программирования на языке высокого уровня	Лекция 1. Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.
	Лекция 2. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами.
	Лекция 3 Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры.
	Практическая работа №1 Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам).
	Практическая работа №2 Логические выражения. Квадратное уравнение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
	Практическая работа №3 Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
	Практическая работа №4 Определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке и построение ее графика. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
	Практическая работа №5 Циклы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
	Практическая работа №6 Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
Численные методы и алгоритмы обработки данных	Практическая работа №7 Многомерные массивы. Решение задач линейной алгебры. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
	Лекция 4 Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы

	Лекция 5 Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).
	Лекция 6 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).
	Лекция 7 Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).
	Лекция 8 Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК).
	Практическая работа №8 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Обратная матрица. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
	Практическая работа №9 Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
	Практическая работа №10 Собственные значения и собственные вектора. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
	Практическая работа №11 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
	Практическая работа №12 Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
	Практическая работа №13 Построение оптимальной прямой методом наименьших квадратов (МНК). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	Лекция 9 Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)
	Лекция 10 Задача об устойчивости сжатого стержня.
	Лекция 11 Краевая задача для уравнения Пуассона.
	Лекция 12 Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями)
	Лекция 13 Численное решение уравнения теплопроводности.
	Лекция 14 Задача линейного программирования.
	Лекция 15-16 Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.
	Практическая работа №14 Численное решение краевой задачи на примере балки. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
Практическая работа №15 Задача об устойчивости сжатого стержня. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.	

	<p>Практическая работа №16 Краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №17 Численное решение задачи Коши на примере поперечного изгиба консольной балки Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №18 Задача теплопроводности. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №19 Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.</p>
	<p>Практическая работа №20 Реализация расчета балки на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №14 Численное решение краевой задачи на примере балки. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №15 Задача об устойчивости сжатого стержня. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №16 Краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №17 Численное решение задачи Коши на примере поперечного изгиба консольной балки Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №18 Задача теплопроводности. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
	<p>Практическая работа №19 Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.</p>
	<p>Практическая работа №20 Реализация расчета балки на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.</p>
Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	<p>Практическая работа №21 Основы работы с языком программирования. Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
	<p>Практическая работа № 22 Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>

	<p>Практическая работа № 23 Основные структуры данных. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа № 24 Словари. Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа № 25 Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа № 26 Основные библиотеки. Структура Series. Создание Series. Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа № 27 Работа с текстовыми данными. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
<p>Базовые алгоритмы обработки данных</p>	<p>Практическая работа № 28 Предобработка данных. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа № 29 Описательные статистики. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Практическая работа № 30 Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.</p>

Практическая работа № 31

Построение модели. Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные этапы и направления исследований в	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области СИИ.

<p>области систем искусственного интеллекта</p>	<p>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, производственные модели и гипертекст. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связи в нечеткой логике и композиционное правило вывода. Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод. Искусственный нейрон, его назначение и модели. Нейронные сети. Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения. Интеграция интеллектуальных технологий. Экспертные системы (ЭС) и классификация интеллектуальных систем. Общая структура и схема функционирования ЭС</p>
<p>Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере</p>	<p>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.</p> <p>Применение искусственного интеллекта в информационно-поисковых системах в строительстве. Автоматизированная верификация информационных моделей объектов капитального строительства с применением искусственного интеллекта.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Механика	<p>1.1. Кинематика. Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Состояние тел в классической механике. Основная задача механики. Описание механического движения тел. Виды механического движения. Закон независимости движений. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых кинематических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.</p>
	<p>1.2. Динамика поступательного движения твердого тела. Основные силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.</p>
	<p>1.3. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и оси вращения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса системы материальных точек и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения в импульсной форме.</p>
	<p>1.4. Работа . Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Механическая работа. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия тела как универсальная мера всех форм движения и видов взаимодействия. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения тел. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия тел в поле консервативных сил. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативных сил. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы.</p>

	<p>1.5. Статика. 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>1.6. Механика жидкостей и газов. Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.</p> <p><i>Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях.</i> «Определение средней силы сопротивления грунта на модели копра». «Изучение поступательного и вращательного движения тел и определение момента инерции модели маятника Обербека» «Определение момента инерции махового колеса на основе закона сохранения энергии». «Неупругое соударение маятников».</p> <p><i>Кинематика</i> <i>Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела.</i> <i>Динамика</i> <i>Динамика поступательного и вращательного движений.</i> <i>Законы сохранения</i> <i>Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.</i> <i>Статика.</i> <i>Два условия равновесия свободного твердого тела. Определение центра масс системы и тела.</i></p>
Электричество и магнетизм	<p>2.1. Электростатика. Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение, потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского – Гаусса. Работа по перенесению заряда в электростатическом поле. Разность потенциалов. Связь напряженности и электростатического поля с потенциалом. Электрический конденсатор. Емкость конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.</p>

	<p>2.2. Магнитное поле Магнитное взаимодействие. Магнитное поле, его характеристики: векторы индукции и напряженности. Магнитное поле проводников с током (закон Био-Савара-Лапласа). Индукция магнитного поля прямого проводника с током, движущегося заряда. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля по перемещению проводников с постоянным током. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Напряженность магнитного поля соленоида.</p> <p>2.3. Электромагнетизм. Явление электромагнитной индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Электромагнитная индукция в замкнутом проводнике. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитная волна. Относительность и единство магнитных и электрических полей.</p> <p><i>Изучение основных характеристик электрического и магнитного полей.</i> «Изучение движения электронов в электрическом и магнитном полях и определение удельного заряда электрона методом магнетрона». «Определение удельного сопротивления проводника». «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла».</p> <p><i>Электростатика</i> <i>Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции.</i> <i>Энергия электростатического поля.</i> <i>Магнитное поле</i> <i>Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца.</i> <i>Электромагнетизм.</i> <i>Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</i></p>
<p>Колебания и волны</p>	<p>3.1. Колебания. Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Динамика гармонических механических колебаний: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонического осциллятора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, направленных вдоль одной прямой. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Зависимость амплитуды результирующего колебания от амплитуд и разности начальных фаз складывающихся колебаний.</p> <p>Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Единый подход к описанию колебаний различной природы. Характеристики колебания: амплитудные значения силы тока, напряжения и заряда на пластинах конденсатора, период и частота колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.</p>

	<p>3.2. Волны. Механические (упругие) волны. Классификация волн: поперечные и продольные волны. Фронт волны, классификация волн по форме фронта. Характеристики волн: скорость волн, длина волны, волновое число. Уравнение плоской бегущей волны. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.</p> <p>3.3. Стоячие волны Интерференция волн. Когерентные волны. Образование стоячей волны – пример интерференции волн. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. Собственные частоты колебаний в ограниченных средах.</p> <p>3.4. Электромагнитная волна. Электромагнитная волна и ее свойства. Характеристики: длина волны в вакууме и в различных средах, показатель преломления, поперечность, фазы колебаний E и H. Плотность потока энергии (вектор Умова- Пойнтинга). Шкала электромагнитных волн.</p> <p><i>Изучение периодических процессов в механических колебательных системах. Изучение волновых свойств механических волн.</i> «Определение скорости звука в воздухе». «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника». «Изучение явления резонанса в колебательном контуре»</p> <p><i>Колебания</i> Уравнение колебаний. Определение собственной частоты колебаний различных систем.</p> <p><i>Волны</i> Уравнения бегущей и стоячей волны. Стоячие волны в ограниченных средах: струнах, трубах.</p>
Волновая оптика	<p>4.1. Интерференция света Когерентные волны. Способы осуществления интерференции: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух колебаний. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.</p> <p>4.2. Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля и объяснение дифракции на его основе. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.</p>

	<p><i>Изучение волновых свойств электромагнитного излучения: интерференция и дифракция света.</i> «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»</p> <p>Волны Уравнения бегущей и стоячей волны. Стоячие волны в ограниченных средах: струнах, трубах. Интерференция волн Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференции света на тонкой пленке. Дифракция волн Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.</p>
<p>Элементы квантовой и атомной физики</p>	<p>5. 1. Квантовые свойства света. Тепловое излучение. Энергетические характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от температуры и длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Первый и второй законы Вина для теплового излучения. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p>5.2. Квантовые свойства света. Фотоэффект Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные законы внешнего фотоэффекта – законы Столетова. Фототок 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.</p> <p>5.3. Элементы атомной физики Экспериментальные данные о структуре атома. Линейчатая структура спектра атома. Формула Бальмера-Ридберга. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядро атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода и водородоподобных атомов на его основе. Недостатки модели атома Бора. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Квантово-механическая модель строения атома.</p> <p><i>Изучение движения заряженных частиц в силовых полях.</i> «Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана». «Изучение внешнего фотоэффекта». «Изучение спектра атома водорода».</p> <p><i>Квантовая природа излучения</i> <i>Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект.</i> <i>Строение атома</i> <i>Атом Бора.</i></p>

<p>Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p>6.1. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества Методы описания состояния системы многих частиц. Динамический, статистический и термодинамический методы описания состояния и поведения систем многих частиц. Молекулярно-кинетическая теория. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модели реального газа – идеальный газ и газ Ван-дер-Ваальса. Газовые законы. Равновесные и неравновесные процессы в газах. Графическое изображение процессов. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул по степеням свободы.</p>
	<p>6.2. Законы термодинамики. Внутренняя энергия идеального и реального газов и способы ее изменения. Виды теплообмена. Первый закон термодинамики как частный случай закона сохранения энергии. Работа газа, изменение внутренней энергии, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоемкости. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. Первый закон термодинамики для изопроцессов. Обратимый и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе. Круговые процессы. Принцип действия тепловых машин, коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и коэффициент полезного действия при этом цикле. Теорема Карно..</p>
	<p>6.3. Элементы физической кинетики. Равновесные и неравновесные состояния системы. Процессы переноса (теплопроводность, диффузия, вязкость), условия их возникновения и их характеристики: поток, плотность потока, градиент. Эмпирические уравнения явлений переноса:- Фика, Ньютона, Фурье. Коэффициенты переноса. Вывод формул коэффициентов переноса в газах на основе молекулярно-кинетических представлений. Их зависимость от давления и температуры.</p>
	<p><i>Изучение законов термодинамики. Изучений явлений переноса в жидкостях и газах</i> «Определение показателя адиабаты воздуха». «Определение изменения энтропии твердого тела при его нагревании и плавлении». «Изучение вязкости газов и жидкостей. Определение коэффициента вязкости воздуха». «Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити». «Определение вязкости жидкости методом Стокса».</p>

	<p><i>Молекулярная физика</i> <i>Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.</i> <i>Молекулярная физика и термодинамика</i> <i>Первый и второй законы термодинамики. Тепловые машины.</i> <i>Физическая кинетика</i> <i>Явление переноса в газах. Законы Фика, Ньютона, Фурье.</i></p>
--	---

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Основные законы химии</p>	<p>Основы химической термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>энергии Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания реакций. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, влияние внешних условий на смещение равновесия. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.</p> <p>Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ.</p> <p>Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.</p> <p>Химическая кинетика и равновесие.</p> <p>Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.</p>
Растворы. Дисперсные системы	<p>Растворы. Растворимость. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы, их классификация. Строение и устойчивость дисперсных систем. Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Электролитическая диссоциация.</p> <p>Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов.</p> <p>Гидролиз солей.</p> <p>Влияние температуры на степень гидролиза солей. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфата натрия.</p>
Прикладные вопросы химии	<p>Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Основные понятия органической химии. Полимеры, их получение, строение, свойства.</p> <p>Металлы. Коррозия металлов.</p> <p>Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
Теория построения проекционного чертежа	<p><i>Проекционные изображения на чертежах</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>взаимное пересечение поверхностей геометрических тел</p>
Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	<p><i>Прикладное программное обеспечение</i></p> <p>Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD.</p> <p><i>Двумерное моделирование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. - Методы создания плоского контура. - Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. - Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа - Работа с блоками и атрибутами
Основы разработки	Основные виды проектно-конструкторской документации

<p>проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения</p>	<p><i>Оформление чертежей</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила оформления чертежей. - Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров <p><i>Проекционные изображения на чертежах</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компонировка изображений. - Особенности нанесения размеров. - Стандартные виды аксонометрии. <p><i>Чертежи соединений деталей.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). - Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. - Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное) на примере болтового соединения. <p><i>Архитектурно-строительные чертежи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. - Правила графического оформления чертежей планов. - Построение плана здания средствами САД как основы для информационной модели.
--	---

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	Имеет навыки (начального уровня) применения компьютерных методов для проверки и оценки технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства
ПК-3.4 Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ для проектирования модели изделия	Имеет навыки (начального уровня) применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач в строительной сфере

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
Создание информационной модели гражданского здания	<p>1.1. Развитие технологий проектирования Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования.</p> <p>1.2. Понятие информационного моделирования зданий. Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей.</p> <p>1.3. Теоретические основы информационных моделей Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов.</p> <p>1.4. Основы внедрения информационного моделирования Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России.</p> <p>1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих технологии информационного моделирования.</p> <p>1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов</p> <hr/> <p><i>1.1. Элементы проектов</i> Типы элементов проектов: элементы модели, базовые элементы и элементы, относящиеся определенному виду. Семейства элементов: цифровое описание геометрии элемента и используемые для него параметры.</p> <p><i>1.2. Создание нового проекта</i> Подготовительный этап: выбор режимов работы на этапах проекта, условия их применения. Создание и настройка проекта, ввод информации. Создание плана стройплощадки.</p> <p><i>1.3. Построение модели</i> Проектирование предварительной компоновки на основе шаблона или готового проекта. Задание сеток. Добавление основных типовых элементов здания.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
	<p><i>1.4. Просмотр модели.</i> Создание различных видов модели здания: планов, разрезов, фасадов и 3D видов.</p> <p><i>1.5. Изменение и уточнение модели</i> Добавление дополнительных элементов к модели, уточнение и замена компонентов. Установление связей между элементами (модель здания).</p>
Работа с информационной моделью	<p>2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства. Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе проектирования генплана. Проекция с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании.</p> <p>2.2. Информационная модель в смежных областях Информационные модели зданий для решения градостроительных задач. Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения.</p> <p>2.3. Государственные информационные системы (ГИС) Государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности</p> <hr/> <p><i>2.1 Совместная работа над информационной моделью</i> Функция совместной работы над проектом. Добавление участников в рабочую группу. Настройка совместного доступа к модели. Передача проекта. Экспорт в различные форматы.</p> <p><i>2.2. Оформление документации по модели.</i> Создание цифровых чертежей по модели. Аннотирование чертежей. Детализация чертежей. Оформление и публикация цифровых чертежей.</p> <p><i>2.3. Презентация проекта</i> Создание цифровых визуализированных изображений.</p> <p><i>2.4. Государственные информационные системы (ГИС)</i> Применения государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Статика	<p><i>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции.</p> <p><i>Лекция 2.</i> Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси.</p> <p><i>Лекция 3.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил,</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру.</p> <p><i>Лекция 4.</i> Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.</p> <p><i>Лекция 5.</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.</p> <p><i>Лекция 6.</i> Законы трения Кулона. Трение покоя, скольжения, качения, верчения.</p> <hr/> <p><i>Пр. занятие 1.</i> Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей.</p> <p><i>Пр. занятие 2.</i> Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.</p> <p><i>Пр. занятие 3.</i> Равновесие составных тел.</p> <p><i>Пр. занятие 4.</i> Расчёт ферм. Пример расчёта.</p> <p><i>Пр. занятие 5.</i> Сила трения. Примеры.</p> <p><i>Пр. занятие 6.</i> Равновесие системы сил в пространстве.</p>
Кинематика	<p><i>Лекция 7.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки.</p> <p><i>Лекция 8.</i> Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.</p> <p><i>Лекция 9.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела.</p> <p><i>Лекция 10.</i> Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p> <p><i>Лекция 11.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского.</p> <hr/> <p><i>Пр. занятие 7.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения.</p> <p><i>Пр. занятие 8.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения.</p> <p><i>Пр. занятие 9.</i> Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.</p> <p><i>Пр. занятие 10.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры</p>
Динамика	<p><i>Лекция 12.</i> Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки.</p> <p><i>Лекция 13.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p><i>Лекция 14.</i> Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p><i>Лекция 15.</i> Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Возможные скорости и возможные перемещения.</p> <p><i>Лекция 16.</i> Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.</p> <hr/> <p><i>Пр. занятие 11.</i> Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки.</p> <p><i>Пр. занятие 12.</i> Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс.</p> <p><i>Пр. занятие 13.</i> Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела</p> <p><i>Пр. занятие 14.</i> Использование дифференциальных уравнений движения твёрдого тела к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 15.</i> Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 16.</i> Принцип Даламбера. Контрольная работа.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14	Техническая механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» является формирование компетенций обучающегося в области технической механики, получение знаний и навыков, позволяющих грамотно решать простейшие задачи сопротивления материалов и строительной механики стержневых систем, освоение студентами методов расчета элементов конструкций в соответствии с нормативными документами.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	<i>Основные понятия, гипотезы, положения технической механики.</i> Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Понятие о методе сечений. Нормальные и касательные напряжения.
Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	<i>Основные понятия. Определение продольной силы методом сечений. Напряжения и деформации.</i> Продольная сила, способы ее определения, правило знаков. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.

	<p><i>Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность.</i> Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Временное сопротивление (предел прочности), предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, истинное и условное напряжение при разрыве, упругие, пластические и остаточные деформации. Диаграмма напряжений при растяжении образцов из пластичного материала, не имеющая площадки текучести. Понятие об условном пределе текучести. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Понятие об опасном напряжении. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p> <p><i>Тема: Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. (Лабораторная работа №1)</i> При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали.</p> <p><i>Тема: Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. (Лабораторная работа №2)</i> При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали.</p> <p><i>Эпюры внутренних усилий. Удлинения и перемещения.</i> Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение удлинений и перемещений в стержне ступенчато-постоянного сечения.</p>
<p>Геометрические характеристики сечений</p>	<p><i>Расчет на прочность по строительным нормам.</i> Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.</p> <p><i>Геометрические характеристики сечений</i> Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик для несимметричного составного сечения.</p>
<p>Напряженное состояние в точке твердого тела</p>	<p><i>Напряженное состояние в точке твердого тела.</i> Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях. Виды напряженного состояния.</p> <p><i>Напряженное состояние в точке твердого тела</i> Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений при двухосном напряженном состоянии. Понятие о круге Мора</p>
<p>Плоский прямой изгиб стержня</p>	<p><i>Внутренние усилия при поперечном изгибе.</i> Поперечная сила и изгибающий момент. Правило знаков и способы определения. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий.</p>

	<p><i>Нормальные напряжения.</i> Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения (двутавровое, прямоугольное и круглое). Проверка прочности.</p> <p><i>Касательные напряжения.</i> Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.</p> <p><i>Поперечная сила и изгибающий момент.</i> Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Нормальные и касательные напряжен Подбор сечения балки по строительным нормам и построение эпюр нормальных и касательных напряжений (двутавровое сечение). Подбор сечения балки по строительным нормам и построение эпюр нормальных и касательных напряжений (прямоугольное, круглое).</p>
Сдвиг. Кручение прямого стержня.	<p><i>Сдвиг. Кручение прямого стержня.</i> Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Полярный момент сопротивления сечения.</p> <p><i>Построение эпюры крутящих моментов. Подбор сечения.</i> Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости.</p>
Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	<p><i>Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)</i> Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.</p>
Статически определимые стержневые системы	<p><i>Статически определимые стержневые системы.</i> Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (трехшарнирные рамы). Принципы расчета многопролетных балок с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр внутренних усилий в простейших статически определимых рамах. Проверка равновесия узлов рам.</p> <p>Внутренние усилия в плоских стержневых системах. Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в простейших плоских П-образной и Г-образной рамах. Проверка равновесия узлов. Понятие о распорных системах. Особенности расчета трехшарнирных рам. Внутренние усилия в многопролетных балках. Особенности расчета многопролетных балок (поэтажная схема).</p>
Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	<p><i>Формула Мора для определения перемещений.</i> Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от статической нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.</p>

	<p><i>Определение перемещений по формуле Мора.</i> Определение перемещений в балке и раме от статической нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К. и формулы «перемножения» трапеций. Особенности применения формулы Симпсона.</p>
<p>Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил</p>	<p><i>Метод сил</i> Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Порядок расчета методом сил. Статическая и кинематическая проверка результатов.</p>
	<p><i>Расчет статически неопределимой рамы.</i> Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие статической нагрузки.</p>
<p>Устойчивость центрально сжатого стержня</p>	<p><i>Устойчивость центрально сжатого стержня.</i> Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления стержня. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы.</p>
	<p><i>Расчет стержня на устойчивость.</i> Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость.</p>
<p>Динамические нагрузки</p>	<p><i>Динамические нагрузки.</i> Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Понятия о свободных и вынужденных колебаниях.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	сопротивления потока
	Имеет навыки (начального уровня) владения методами гидравлического расчета сложных трубопроводов
	Имеет навыки (основного уровня) владения методами гидравлических расчетов простых напорных трубопроводов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Равновесие жидкости и газа	<i>Лекция 1.</i> Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления.
	<i>Лекция 2.</i> 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.
	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ. <u>Относительный покой жидкости. Параболоид вращения.</u> Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.
Основы теории гидравлических сопротивлений	<i>Лекция 3.</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.
	<i>Лекция 4.</i> Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе.
	<i>Лекция 5.</i> Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.
	<u>Опытная проверка уравнения Бернулли.</u> Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.
	<u>Режимы движения жидкости.</u> Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
	<u>Потери напора по длине потока.</u> Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.</p> <p><u>Потери напора в местных сопротивлениях.</u> Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса.</p> <p><u>Уравнение Бернулли. Режимы движения жидкости.</u> Примеры использования уравнения Бернулли в гидравлических расчетах. Расчет условий перехода от ламинарного течения в турбулентное. Критерий Рейнольдса.</p> <p><u>Расчет потерь напора на трение по длине потока.</u> Построение линии энергии и пьезометрической линии для трубопроводных систем. Гидравлический уклон. Формула Дарси-Вейсбаха. График Никурадзе.</p> <p><u>Расчет потерь напора в местных сопротивлениях.</u> Понятие местных сопротивлений, решение задач с использованием теоремы Борда, формулы Дарси</p>
<p>Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах</p>	<p><u>Лекция 6. Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки.</u> Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.</p> <p><u>Определение расхода с использованием лотка Вентури.</u> Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса.</p> <p>Построение кривой свободной поверхности жидкости при неравномерном движении.</p> <p><u>Установившееся движение жидкости.</u> Расчет простых и сложных трубопроводов. Основные схемы сложных трубопроводов. Решение задач с использованием формулы Шези.</p> <p><u>Неустановившееся движение жидкости.</u> Определение величины избыточного давления при гидравлическом ударе. Формула Жуковского.</p>
<p>Истечение жидкости и газа из отверстий</p>	<p><u>Лекция 7. Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке.</u> 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.</p> <p><u>Истечение жидкости из отверстий и насадков.</u> Определение коэффициентов расхода, скорости, сжатия струи при истечении с постоянным и переменным напором через отверстия и насадки различной формы.</p> <p><u>Истечение жидкости через отверстия и насадки.</u> Определение скорости и расхода жидкости при истечении через отверстия различной формы и насадки при постоянном и переменном расходе.</p>
<p>Моделирование гидравлических явлений</p>	<p><u>Лекция 8. Моделирование газогидравлических явлений.</u> Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. π-теорема.</p> <p><u>Определение критериев Рейнольдса и Фруда при течении жидкости.</u></p> <p><u>Критерии подобия.</u> Определение параметров модельного потока при</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	напорном и безнапорном движении.

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	инженерно-геологических изысканий Имеет навыки (н уровня) документирования результатов инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	Знает способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов при обработке результатов инженерно-геологических изысканий Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов обработки инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Знает правила охраны труда при выполнении инженерно-геологических изысканий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения. минералы. горные породы.	Лекция 1. Введение. Основы геологии. Инженерная геология. Основные научные направления Инженерной геологии Лекция 2. Минералы. Породообразующие минералы. Основные диагностические признаки минералов. Классификация минералов Лекция 3. Горные породы. Магматические горные породы. Состав и строение магматических горных пород Лекция 4. Осадочные горные породы. Состав и строение осадочных горных пород Лекция 5. Метаморфические горные породы. Состав и строение метаморфических горных пород
	Изучение породообразующих минералов по образцам Изучение главных магматических пород по образцам и характеристика скальных грунтов Изучение главных осадочных пород по образцам и характеристика дисперсных и скальных грунтов Изучение главных метаморфических пород по образцам и характеристика скальных грунтов
	Лекция 6. Грунтоведение. Основные свойства грунтов как основания, среды, и материалов для возведения зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020. Изучение инженерно-геологических свойств горных пород разного генезиса
Геологические карты и разрезы	Лекция 7. Геологические карты и разрезы. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород
	Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.
Основы гидрогеологии	Лекция 8. Основы гидрогеологии. Подземные воды. Виды воды в грунтах. Классификация подземных вод. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси.

	<p>Лекция 9. Режим подземных вод. Расход плоского и радиального потока подземных вод. Подтопление. Естественные и техногенные причины развития подтопления. Инженерная защита от подтопления.</p> <p>Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине. Определение химического состава и агрессивности подземных вод.</p>
Основы инженерной геодинамики	<p>Лекция 10. Основы инженерной геодинамики. Геологические процессы и явления. Эндогенные геологические процессы. Тектонические землетрясения.</p> <p>Лекция 11. Экзогенные геологические процессы. Геологические процессы обусловленные подземными водами. Карст, механическая суффозия, карстово-суффозионные процессы. Плывунные явления в грунтах. Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных подземными водами.</p> <p>Лекция 12. Геологические процессы обусловленные поверхностными водами. Абразия, эрозия (речная, плоскостная, овражная). Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных поверхностными водами.</p> <p>Лекция 13. Гравитационные геологические процессы. Обвалы, осыпи, оползни, сели, снежные лавины. Инженерная защита от гравитационных геологических процессов.</p> <p>Лекция 14. Геологические процессы объемных изменений грунтов. Осадка, просадка, вибропросадка, усадка, набухание, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Термопросадка, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов.</p> <p>Лекция 15. Геокриологические процессы и явления. Инженерная защита от процессов геокриологических процессов.</p> <p>Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.</p>
Инженерно-геологические изыскания	<p>Лекция 16. Инженерно-геологические изыскания. Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Методы получения инженерно-геологической информации. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</p> <p>Изучение нормативных документов по инженерно-геологическим изысканиям</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	Знает состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений Имеет навыки (начального уровня) определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	Знает последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ
	Знает последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ
	Имеет навыки (начального уровня) работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)
	Знает средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методики выполнения геодезических измерений
	Имеет навыки (начального уровня) определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Знает способы выполнения инженерно-геодезических изысканий Имеет навыки (начального уровня) выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений) Имеет навыки (начального уровня) использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	Имеет навыки (начального уровня) документирования результатов геодезических измерений
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	Знает способы обработки результатов геодезических измерений
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов при обработке геодезических измерений
	Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Знает правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения	Лекция 1. Понятие о фигуре и размерах Земли Метод проекций. Системы координат и высот, применяемые в геодезии. План и карта. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	Ориентирование линий. Связь и взаимные преобразования ориентирных углов. Решение прямой и обратной геодезических задач. Работа 1. Решение задач по карте. Ориентирование линий и определение прямоугольных координат.
Топографические карты и планы	Лекция 2. Масштабы. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки Работа 2. Решение задач по карте. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Построение профиля
Элементы теории погрешностей геодезических измерений	Лекция 3. Методы и виды измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей измерений. Критерии точности результатов измерений. Среднеквадратические погрешности функций измеренных величин. Математическая обработка результатов измерений одной величины. Понятие о неравноточных измерениях. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений
Геодезические измерения	Лекция 4. Линейные измерения. Угловые измерения Лекция 5. Высотные измерения. Лекция 6. Координатные измерения Работа 3. Цифровой теодолит. устройство и поверки. Работа 4. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Работа 5. Нивелир с компенсатором. Устройство. Поверки. Измерение превышений. Работа 6. Тригонометрическое нивелирование.
Геодезические сети	Лекция 7. Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети
Топографические съемки	Лекция 8. Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка Лекция 9. Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий Работа 7. Вычисление координат точек теодолитного хода. Работа 8. Вычисление высот точек теодолитного хода. Работа 9. Обработка результатов измерений тахеометрической съемки. Работа 10. Построение топографического плана.
Инженерно-геодезические изыскания	Лекция 10. Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные методы инженерных изысканий Лекция 11. Инженерные геодезические опорные сети. Особенности опорных сетей. Плановые опорные сети. Способы построения плановых геодезических сетей. Высотные опорные сети. Создание высотных геодезических сетей. Лекция 12. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология разбивочных работ

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Лекция 13. Понятие о геодезических работах при планировке и застройке территорий. Планировка и проектирование городской территории. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Вертикальная планировка городских территорий</p> <p>Лекция 14. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий</p> <p>Лекция 15. Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей</p> <p>Лекция 16. Определение деформаций сооружений</p>
	<p>Работа 11. Определение высот пикетных точек трассы.</p> <p>Работа 12. Построение продольного профиля трассы.</p> <p>Работа 13. Проектирование по профилю.</p> <p>Работа 14. Подготовка данных для выноса точек на местность.</p> <p>Работа 15. Вынос точек на местность в плане.</p> <p>Работа 16. Вынос точки с проектной отметкой</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Экология как наука Глобальные экологические проблемы	Экология как наука и как область человеческой деятельности. Основные законы и понятия экологии. Экологические факторы среды. Адаптация живых организмов к факторам среды. Взаимодействие экологических факторов. Среды обитания организмов. Популяции организмов. Биоценоз. Экосистема. Материальные энергетические и информационные потоки в экосистемах. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современных представлений о биосфере., Круговороты важнейших химических элементов биосфере. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Проблема парникового эффекта и озоновых дыр. Неолитический кризис и промышленная революция. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития”. Киотское соглашение и его развитие. Парижское соглашение.
	Практическая работа № 1. Оценка устойчивости ландшафта
Креативная парадигма природоохранной деятельности	Экологическая глобалистика. Концепция устойчивого развития. Парадигма реализации концепции. Продовольственный кризис. Водный кризис. Демографический кризис. Кризис биоразнообразия. Креативная парадигма. Техногенез окружающей природной среды. Деградация природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустроенный техногенез. Управляемы природно-технические системы. Экосистема. Геосистема. Природно-техническая геосистема. Природно-техническая система. Экологический регулятор. Межрегиональное перераспределение ресурсов пресных вод. Искусственные земельные участки и острова. Рукотворные оазисы. Приливные электростанции. Воздухоочистительные башни. Экодуки.
	Практическая работа № 2. Инженерно-экологические изыскания. Экологический мониторинг. Анализ факторов возникновения опасных экологических процессов и оценки степени воздействия источника

<p>Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p>	<p>загрязнения.</p> <p>Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды.</p> <p>Охрана окружающей среды (ООС). Аспект ООС. Экологический аспект. Нормирование в области ООС. Основные принципы ООС. Объекты ООС. Государственный экологический надзор. Природоохранные мероприятия. Экологический ущерб. Накопленный вред окружающей среде. Негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Федеральный закон №7 «Об Охране окружающей среды». Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (Статья 5.1. Общественные обсуждения, публичные слушания...). Федеральный закон № 174 «Об экологической экспертизе». СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Постановление Правительства Российской Федерации № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Госкомэкологии РФ № 372). ГОСТ Р 56063-2014 Производственный экологический мониторинг. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль.</p> <p>Экологическое сопровождение деятельности.</p> <p>Этапы жизненного цикла объекта: Экологическое сопровождение всех этапов: предпроектного, проектного, строительства, эксплуатации и/или реконструкции, снятия с эксплуатации. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический имиджмейкинг. Публичные слушания (общественные обсуждения). Экологическая экспертиза. Производственный экологический контроль. Производственный экологический мониторинг. Система экологического менеджмента. Экологический аудит. Наилучшие доступные технологии.</p> <p>Практическая работа № 3. Ликвидация накопленного экологического ущерба</p>
<p>Охрана окружающей среды</p>	<p>Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и подземных вод, атмосферы.</p> <p>Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред.</p> <p>Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»</p> <p>Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков.</p> <p>Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы, действующие на литосферу. Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Воздействие человека на почвы. Оптимизация</p>

	<p>структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»</p> <p>Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений.</p> <p>Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ.</p> <p>Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.</p> <p>Практическая работа № 4. Требования в области ООС. Безопасности зданий и сооружений.</p> <p>Практическая работа № 5. Анализ состояния окружающей среды урбанизированной территории</p>
Прикладная экология	<p>Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы.</p> <p>Экология жилых и общественных помещений Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропоксины. Продукты бытовой деятельности</p> <p>Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты.</p> <p>Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB.</p> <p>«Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.</p> <p>Практическая работа № 6. Оценка дозиметрических величин ионизирующих излучений. Оценка радиационной опасности</p> <p>Практическая работа № 7. Охрана зеленого фонда повселений. Зеленые стандарты</p>
Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	<p>Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Класификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска</p> <p>Практическая работа № 8. Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобильного транспорта</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
свойств.	аддитивных строительных процессов, исходя из требуемых технологических свойств бетонных и растворных смесей и эксплуатационных свойств готовой продукции.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы строительного материаловедения	<p>Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная площадь поверхности). Гидрофизические свойства (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и др.). Физико-механические свойства (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость). Теплофизические свойства (теплопроводность, теплоёмкость, огнеупорность, температурные деформации, горючесть и др.). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования.</p> <p>«Плотность и пористость». Определение истинной плотности керамического кирпича по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов.</p> <p>«Водопоглощение и водостойкость». Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня.</p>
Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<p>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 порообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.</p> <p>«Природные каменные материалы». Работа с коллекцией порообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных порообразующих минералов и горных пород. Рациональные области</p>

	применения в строительстве и промышленности строительных материалов.
Материалы и изделия из древесины	<p>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды 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.</p> <p>«Физико-механические свойства древесины». Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.</p>
Материалы на основе минеральных расплавов	<p>Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Свойства глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний. Стекло. Сырье и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Металлические материалы в строительстве. Общие сведения. Чугун и сталь. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.</p> <p>«Стеновая керамика». Ознакомление с классификацией и нормируемыми показателями качества стеновых керамических изделий. Оценка соответствия рядового кирпича требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Сравнение различных видов стеновой керамики по основным показателям качества. Ознакомление со стандартным методом определения прочности керамического кирпича. Расчет толщины кладки с заданным термическим сопротивлением из различных керамических стеновых изделий.</p>
Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь и др.). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Коррозия цементного камня. Показатели качества и основные свойства. Стандартные методы испытания. Области применения. Разновидности портландцемента –</p>

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. Сырьё и технология производства. Химический и минеральный состав. Показатели качества и основные свойства. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы.

Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Лёгкие бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Понятие железобетона. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций.

Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.

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.

«Стандартные испытания гипсового вяжущего». Ознакомление со стандартными методами испытаний гипсового вяжущего: определение тонкости помола, водопотребности, сроки схватывания и марки по прочности. Определение водопотребности и сроки схватывания гипсового теста. По результатам устанавливается группа вяжущего по срокам схватывания.

«Стандартные испытания портландцемента». Ознакомление со стандартными методами испытаний портландцемента: определение нормальной густоты, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса прочности. Испытанием предварительно изготовленных образцов определяется предел прочности на сжатие. По результатам устанавливается класс прочности цемента.

«Зерновой состав заполнителей для бетона». Определение зернового состава мелкого и крупного заполнителей для тяжёлого бетона рассевом на стандартных наборах сит. По результатам строятся графики зернового состава и делаются выводы о соответствии заполнителей нормативным требованиям.

«Расчет состава тяжелого бетона». Освоение принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона методом абсолютных объемов. Последовательность расчета с использованием аналитических зависимостей и справочных данных разбирается на конкретном примере

	<p>для выбранного вида конструкции, класса прочности бетона, условий эксплуатации и способа уплотнения бетонной смеси. Рассматривается расчет рабочего состава с учетом влажности заполнителей и другие необходимые технологические расчеты.</p> <p>«Оценка качества бетонной смеси и бетона». Ознакомление со стандартными методиками испытания бетонных смесей, включая смеси для изготовления изделий методами аддитивных технологий. Изучение стандартных методик определения прочностных характеристик бетонов (прочность на сжатие, на растяжение при раскалывании, сцепления слоев и др.).</p>
<p>Органические вяжущие вещества и материалы на их основе</p>	<p>Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой составы. Свойства битума. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битума. Области применения. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества, рациональные области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных материалов. Стандартные методы испытания. Мастики, эмульсии, пасты. Асфальтовые бетоны и растворы. Понятия полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и терморезистивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы. Свойства, области применения.</p> <p>Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения.</p> <p>«Испытание битума». Определение по стандартным методикам твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. По полученным результатам делается заключение о марке и рациональных областях применения испытанного битума.</p> <p>«Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих веществ». Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных и битумно-полимерных вяжущих. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения.</p> <p>«Строительные пластмассы». Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения важнейших полимерных материалов.</p>
<p>Теплоизоляционные материалы</p>	<p>Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность. Технологические приемы создания высокопористой структуры. Основные свойства теплоизоляционных материалов и пути их улучшения. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.</p> <p>«Теплоизоляционные материалы». Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных материалов строительного и технического назначения. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных</p>

	материалов.
--	-------------

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает основные сведения об объектах и процессах архитектурно-строительного проектирования зданий
	Имеет навыки (начального уровня) описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.3 Выбор конструктивной и планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранных схем	Знает функциональные основы проектирования зданий, конструктивные и планировочные схемы зданий.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора конструктивной и планировочной схем здания, оценки их преимуществ и недостатков
ОПК-3.4 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	Знает габариты и типы строительных конструкций зданий.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых	Знает основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям.

и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	Знает нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Имеет навыки (начального уровня) выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Знает нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	Знает состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий
	Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования зданий и их основных инженерных систем и строительных конструкций
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	Знает типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения. Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	Имеет навыки (начального уровня) разработки узла строительной конструкции здания
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч.	Знает основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания

с использованием средств автоматизированного проектирования	Имеет навыки (начального уровня) выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	Знает основные нагрузки и воздействия на строительные конструкции здания (сооружения)
	Имеет навыки (начального уровня) определения основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	Знает условия работы элементов строительных конструкций под действием внешних нагрузок
	Имеет навыки (начального уровня) составления расчётной схемы здания (сооружения)
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает методы оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций
	Имеет навыки (начального уровня) оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы архитектурных решений зданий и сооружений	<p><u>Лекция №1</u> Цели и задачи курса. Классификация зданий и сооружений, общие требования к ним. Классификация зданий и сооружений. Нагрузки и воздействия на здания. требования, предъявляемые к ним.</p>
	<p><u>Лекция №2</u> Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования. Индустриализация, унификация, типизация. Единая модульная система (ЕМС). Модульный, конструктивный и фактический размеры элементов. Модульная координация размеров в строительстве. Привязка к координационным осям. Функциональные основы проектирования. Функциональная схема.</p>
	<p><u>Лекция №3</u> Основы типологии зданий, особенности их классификации по функции и планировочным решениям. Типология зданий. Объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий. Классификация гражданских и промышленных зданий по функции.</p>
	<p>объемно-планировочных решений. Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Выбор объемно-планировочного решения на основе разработанной функциональной схемы и заданного конструктивного</p>

	<p>решения здания.</p> <p>Практическое занятие №2. Определение объемно-планировочного решения здания и разработка привязки конструктивных элементов.</p> <p>Определение объемно-планировочного решения здания.</p> <p>Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий.</p> <p>Определение конструктивной системы проектируемого здания.</p> <p>Графическая проработка привязки конструктивных элементов проектируемого здания.</p>
<p>Основы конструктивных решений зданий и сооружений</p>	<p><u>Лекция №4</u></p> <p>Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий.</p> <p>Основные и комбинированные конструктивные системы зданий.</p> <p>Конструктивные схемы. Строительные системы зданий.</p> <p><u>Лекция №5</u></p> <p>Классификация и особенности проектирования фундаментов. Общие требования и основные решения устройства фундаментов.</p> <p>Основание фундамента. Влияние фундаментов на долговечность и эксплуатационную надежность зданий. Нагрузки и воздействия на фундамент. Требования, предъявляемые к фундаментам.</p> <p>Классификация фундаментов. Виды фундаментов. Виды заглубления фундаментов. Глубина заложения фундаментов. Гидроизоляция фундаментов. Отмостка.</p> <p><u>Лекция №6</u></p> <p>Классификация и особенности проектирования внутренних стен. Общие требования и основные решения устройства внутренних стен.</p> <p>Классификация и требования к устройству перегородок.</p> <p>Классификация внутренних стен. Особенности проектирования внутренних стен и нагрузки на них. Внутренние стены из мелкогазобетонных элементов. Внутренние стены зданий из крупногазобетонных элементов. Монолитные внутренние стены.</p> <p>Требования, предъявляемые к стенам. Классификация и требования к устройству перегородок.</p> <p><u>Лекция №7</u></p> <p>Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем.</p> <p>Наружные стены, требования к ним. Силовые и несилловые воздействия на наружные стены. Классификация наружных стен. Особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем.</p> <p><u>Лекция №8</u></p> <p>Классификация и особенности проектирования перекрытий. Общие требования и основные решения устройства перекрытий.</p> <p>Перекрытия. Нагрузки и воздействия на них. Классификация перекрытий. Требования предъявляемые к ним.</p> <p><u>Лекция №9</u></p> <p>Классификация и основные решения устройства стропильных конструкций.</p> <p>Основные геометрические формы скатных крыш. Основные элементы скатной крыши. Наслонные стропила. Висячие стропила.</p> <p>Конструктивные элементы стропильной системы.</p>

Лекция №10

Классификация и особенности проектирования покрытий.

Общие требования и основные решения устройства покрытий.

Покрытие и его назначение. Требования, предъявляемые к покрытиям. Классификация покрытий и их конструктивные решения. Выбор и состав кровельной системы. Виды кровельных покрытий.

Лекция №11

Устройство гидроизоляции конструкций.

Особенности проектирования водоотвода с кровли.

Требования, предъявляемые к гидроизоляционным системам. Виды гидроизоляции по способу нанесения. Гидроизоляция фундаментов. Гидроизоляция стен и фасадов. Гидроизоляция кровли. особенности проектирования водоотвода с кровли.

Лекция №12

Классификация и основные решения устройства полов.

Классификация и особенности проектирования лестниц в здании.

Основные требования.

Полы. Общие положения. Классификация полов. Требования к полам. Типы полов. Лестницы и их классификация. особенности проектирования лестниц.

Лекция №13

Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования.

Классификация и особенности проектирования дверей в здании.

Основные элементы и требования.

Виды светопрозрачных конструкций (СПК). Основные элементы СПК. Основные требования к СПК. Окна и их классификация. Элементы оконного заполнения. Требования предъявляемые к окнам. Двери и их конструктивные решения. Требования, предъявляемые к дверям.

Лекция №14

Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Определения, требования. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм.

Входная группа и ее состав. Виды входных групп. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм.

Лекция №15

Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним.

Виды сооружений. Классификация промышленных сооружений. Общие требования к промышленным сооружениям.

Практическое занятие №3. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.

Рассмотрение различных примеров теплотехнического расчета и соответствующих им видов конструктивных решений ограждающей конструкции.

Практическое занятие №4. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.

Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выданного задания.

Практическое занятие №5. Графическая проработка плана 1 этажа здания.

Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен, на основе выданного задания, подбор типов перегородок, в зависимости от функционального назначения проектируемых помещений. Проработка оконных и дверных проемов.

Практическое занятие №6. Упрощенный расчет площади световых проемов.

Назначение помещений, для которых будет проводиться расчет. Определение расчетной площади световых проемов. Подбор габаритов оконных проемов.

Практическое занятие №7. Графическая проработка плана фундамента.

Выбор конструктивного решения фундамента. Определение глубины заложения подошвы фундаментов. Определение (подбор) ширины подошвы фундаментов /шага свай. Определение (подбор) сечения основных конструктивных элементов фундаментов (толщина фундаментной стены и подушки, сечение ростверка). Разработка чертежа плана фундамента.

Практическое занятие №8. Графическая проработка узлов сечения фундамента.

Графическая проработка сечения фундамента, от низа подошвы, до перекрытия первого этажа. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод / формирование цокольной части свайного фундамента

Практическое занятие №9. Графическая проработка плана междуэтажного перекрытия.

Подбор типа плит междуэтажного перекрытия. Графическая раскладка плит междуэтажного перекрытия.

Практическое занятие №10. Графическая проработка плана чердачного перекрытия.

Выбор конструктивного решения чердачного перекрытия. Подбор сечения балок чердачного перекрытия в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка плана раскладки балок чердачного перекрытия.

Практическое занятие №11. Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытий.

Подбор толщин и состава слоев междуэтажного и чердачного перекрытия в зависимости от предъявляемых к ним требований. Разработка фрагмента сечения междуэтажного перекрытия, с учетом слоев пола. Разработка узлов опирания плит перекрытия на несущие конструкции. Разработка узлов взаимного сопряжения балок чердачного перекрытия. Опирание балок перекрытия на несущие конструкции

Практическое занятие №12. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка основных элементов стропильных конструкций.

Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Подбор сечения стропил в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка поперечного разреза по стропильной системе.

Практическое занятие №13. Графическая проработка поперечного

	<p>разреза по зданию. Назначение секущей плоскости для поперечного разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения. Геометрический расчет лестницы.</p> <p>Практическое занятие №14. Графическая проработка чертежа фасада здания. Выполнение чертежа главного фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.</p>
<p>Основы планировочной организации земельного участка</p>	<p><u>Лекция №16</u> Основы планировочной организации земельного участка: оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания. Схема планировочной организации земельного участка. Состав и содержание. Техничко-экономические показатели. Оптимальная ориентация здания на местности. Привязка проектируемого здания.</p> <p>Практическое занятие №15. Разработка схемы планировочной организации земельного участка. Определение оптимальной ориентации здания на местности. Назначение площади проектируемого участка и прилегающей территории. Нанесение координационной сетки. Определение профиля участка (указание высот горизонталей).</p> <p>Практическое занятие №16. Графическая проработка схемы планировочной организации земельного участка, привязка здания. Проработка проектируемого участка и прилегающей территории (основное и подсобные строения, пешеходные дорожки, проезды, зеленые насаждения и т.д.). Привязка проектируемого здания к координационной сетке. Расчет красных и черных отметок. Определение основных ТЭП.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
заданию на проектирование	
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент. Знает порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	Знает основные требования к составлению расчетной схемы здания (сооружения) Имеет навыки (начального уровня) определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	Знает практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания Имеет навыки (начального уровня) определения давления грунтов на ограждающие конструкции Имеет навыки (начального уровня) расчета устойчивости грунтового откоса

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.
	Лабораторная работа №1. Определение физических характеристик грунта. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
	Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.

	<p>Лабораторная работа №2. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости.</p> <p>Лабораторная работа №3. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости.</p> <p>Лабораторная работа №4. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности.</p> <p>Лабораторная работа № 5. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности.</p> <p>Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы испытаний (неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).</p>
<p>Теория распределения напряжений в массивах грунтов</p>	<p>Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.</p> <p>Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором. Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек.</p>
<p>Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.</p>	<p>Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.</p> <p>Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов. Метод эквивалентного слоя. Метод линейно-деформируемого слоя.</p>
<p>Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость</p>	<p>Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы</p>

подпорных стен.	<p>расчёта несущей способности и устойчивости оснований.</p> <p>Определение активного и пассивного давления грунта на подпорные стены. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки.</p> <p>Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Коэффициент устойчивости откоса.</p>
Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	<p>Общие требования к проектированию оснований и фундаментов.</p> <p>Принципы проектирования оснований по предельным состояниям.</p> <p>Последовательность проектирования оснований и фундаментов.</p> <p>Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов.</p> <p>Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.</p>
Конструкции фундаментов на естественном основании	<p>Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов.</p> <p>Определение глубины заложения фундаментов.</p> <p>Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и конструктивных факторов.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

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

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

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Основные требования нормативно-технической документации к тепловой защите зданий и параметрам микроклимата. Тепловой баланс помещений. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления
Отопление и вентиляция	Системы отопления. Элементы систем отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования предъявляемые к системам отопления. Отопительные приборы систем отопления. Теплопроводы. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Приточные и вытяжные установки. Основные требования нормативно-технической документации к системам вентиляции.
Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Модульные и автономные котельные. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение, газораспределительные пункты. Основные требования нормативно-технической документации в области систем теплоснабжения и газоснабжения

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	<p>Знает основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)</p> <p>Знает физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле)</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) при определении количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи	<p>Знает правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач электроснабжения объектов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной деятельности	
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений</p> <p>Знает действующие нормативные документы РФ в области проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа».</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений</p>
<p>ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p>	<p>Знает информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации</p>
<p>ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов для инженерных систем электроснабжения заданий и сооружений</p>
<p>ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания</p>	<p>Знает основные параметры электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p>
<p>ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p>	<p>Знает основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения, системы заземления, системы молниезащиты, системы диспетчеризации)</p> <p>Знает расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения основных режимов работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	Знает требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий Имеет навыки (начального уровня) соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение. Электрические цепи переменного тока	<p>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.</p> <p>Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей.</p> <p>Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.</p> <p>Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</p> <p>Тема: ЛР «Порядок проведения лабораторных работ на электротехническом стенде. Устройство стенда. Техника безопасности. Тестирование и поверка имеющегося на стенде оборудование.».</p> <p>Содержание: Приобретение практических навыков проведения эксперимента и обработки его результатов. Получение умений снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями. Приобретение навыков по выбору электрических, электронных приборов и электрооборудования. Освоение правил техники безопасности при работе с силовыми электротехническими приборами. Целью выполнения лабораторных работ является подтверждение теоретических положений, осмысление физических явлений и изученных на теоретических занятиях закономерностей.</p> <p>Тема: ЛР «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов.».</p> <p>Содержание: Приобретение навыков измерения электрических величин.</p>

	<p>Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре.</p> <p>Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.</p> <p>Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи.</p>
Трехфазные цепи	<p>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</p> <p>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.</p> <p>Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках.</p> <p>Назначение нейтрального провода.</p> <p>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.</p> <p><u>Тема ЛР:</u> «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой».</p> <p><u>Содержание:</u> Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.</p> <p>Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником.</p> <p>Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи. Определение параметров трехфазных электрических цепей из векторных диаграмм.</p>
Трансформаторы	<p>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.</p> <p><u>Тема ЛР:</u> «Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора»</p> <p><u>Содержание:</u> Ознакомление с устройством, принципом действия, характеристикой и методами исследования однофазного трансформатора. Проведение опыта холостого хода трансформатора, определение коэффициента мощности трансформатора. Проведение</p>

	<p>опыта короткого замыкания, определение коэффициента трансформации трансформатора. Проведение серии опытов при изменяющейся нагрузке, определение параметров трансформатора.</p>
	<p>Расчет и анализ параметров и характеристик трансформатора в опытах холостого хода, короткого замыкания и режиме под нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полусное и частотное). Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</p> <p><u>Тема ЛР:</u> «Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором» <u>Содержание:</u> Ознакомиться с устройством, конструкцией, принципом действия и схемой управления исследуемого трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Проведение опыта работы двигателя в различных режимах работы. Построение механической и рабочей характеристик исследуемого асинхронного электродвигателя. Изучение принципиальной схемы трехфазного асинхронного электродвигателя.</p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения. Расчет и анализ параметров и характеристик асинхронного двигателя в различных режимах. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.</p>
<p>Общие вопросы электроснабжения</p>	<p>Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</p> <p><u>Тема ЛР:</u> «Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей». <u>Содержание:</u> Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных</p>

	<p>приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Определение расчетным путем потерь напряжения ΔU, активной ΔP и реактивной ΔQ мощностей в линии электропередачи. Сделать выводы о проведенной работе, отмечая характерные особенности определенных экспериментально и расчетным способом параметров.</p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик линии электропередачи и распределительной электрической сети в установившемся режиме работы при различном характере нагрузки. Расчет коэффициента мощности в электрической установке и электросети при искусственной компенсации реактивной мощности и различной величине нагрузки.</p>
<p>Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов</p>	<p>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.</p> <p><u>Тема ЛР: «Схемы электроснабжения населен».</u> <u>Содержание:</u> Обучающемуся необходимо выбрать существующий электрифицированный жилой район с учетом следующих параметров: наличие не менее 5 разноэтажных жилых зданий или 15 коттеджей, 3 образовательных учреждения, 2 здания торговой направленности, 1 здание культурно-массовых мероприятий. Начертить схему района, дать его описание, охарактеризовать все выбранные объекты. Согласно Инструкции по расчету электрических нагрузок жилых зданий РМ-2696 рассчитать электрические нагрузки зданий, произвести расчет осветительной нагрузки, расчет силового оборудования. Определить общее потребление электроэнергии района</p> <p>Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи. Выбор и анализ различных схем электроснабжения населенных пунктов и городов.</p>
<p>Электрические сети современных зданий и сооружений</p>	<p>Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.</p> <p><u>Тема ЛР: «Проектирование и моделирование системы силового электрооборудования (ЭМ), внутреннего (ЭО) и наружного (ЭН) электроосвещения промышленных и гражданских объектов».</u> <u>Содержание:</u> С помощью программного обеспечения nanoCAD Электро создает информационную модель проектируемой электрической сети</p>

	<p>ранее выбранного жилого района. С помощью программного обеспечения необходимо произвести следующие инженерные расчеты:</p> <p>расчет освещенности по методикам:</p> <ul style="list-style-type: none">• метод коэффициента использования,• точечный метод; <p>расчет электрических нагрузок по методикам:</p> <ul style="list-style-type: none">• РТМ 36.18.32.4-92,• СП 256.1325800.2016,• ТЭП <p>расчет токов одно-, двух- и трехфазного короткого замыкания по методикам:</p> <ul style="list-style-type: none">• ГОСТ 28249-93,• «Петля фаза-ноль»;• расчет кабеля на возгорание согласно Циркуляру № Ц-02-98 (Э);• расчет токов утечки через изоляцию согласно ПУЭ 7, п. 7.1.83; <p>расчет падения напряжения.</p> <p>Анализ электрических сетей систем электроснабжения зданий и сооружений.</p> <p>Анализ систем защитного заземления для безопасной эксплуатации электроустановок в жилых и общественных зданиях.</p> <p>Расчеты суммарной нагрузки квартир, суммарной силовой нагрузки дома и суммарной нагрузки на вводе в многоквартирный жилой дом.</p>
--	--

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	строительной организации производственных заданий (нарядов)

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы технологического проектирования	<p>Основные понятия и положения. Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве.</p> <p>Проектирование строительных технологий. Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты.</p>
	<p>Проектирование строительных технологий. Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР. Состав и назначение технологической карты.</p>
Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p>Инженерная подготовка строительной площадки. Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство.</p> <p>Процессы переработки грунта. Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p>Технологии устройства фундаментов. Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; виброудавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым</p>

	<p>раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.</p> <p>Вертикальная планировка строительной площадки. Определение положения линии нулевых работ. Определение объёмов работ по вертикальной планировке.</p> <p>Разработка грунта в котловане. Определение объёмов земляных масс при разработке котлована. Определение объёма грунта обратной засыпки. Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки. Распределение грунта в котловане.</p> <p>Машины для вертикальной планировки. Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта.</p>
<p>Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p>	<p>Технологические процессы каменной кладки. Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила разрезки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки.</p> <p>Технологии монолитного бетона и железобетона. Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология</p>

	<p>бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Охрана труда при производстве бетонных работ.</p> <p>Монтаж строительных конструкций.</p> <p>Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.</p> <p>Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций. Разработка планов раскладки опалубки. Бетонирование конструкций. Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций. Производственные ресурсы. Определение потребности в материальных и технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени. Планирование производства работ. Разработка графиков производства работ и потребности в ресурсах.</p>
<p>Технологические процессы устройства защитных покрытий</p>	<p>Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий.</p> <p>Технология устройства кровельных покрытий.</p> <p>Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель.</p> <p>Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</p> <p>Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции.</p> <p>Технология устройства тепло- и звукоизоляции.</p> <p>Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции</p>

	<p>подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.</p>
<p>Технологические процессы устройства отделочных покрытий</p>	<p>Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий.</p> <p>Технологии оштукатуривания поверхностей.</p> <p>Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий.</p> <p>Облицовка стен.</p> <p>Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен.</p> <p>Устройство полов.</p> <p>Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов.</p> <p>Устройство подвесных потолков.</p> <p>Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Контроль качества устройства подвесных потолков.</p> <p>Технологии малярных процессов.</p> <p>Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ.</p> <p>Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Гидротехническое и природоохранное строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

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)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные термины и определения в области организации строительства</p> <p>Знает участников строительства, их функции и формы взаимодействия</p> <p>Знает задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций</p> <p>Знает состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций</p> <p>Знает состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения</p> <p>Знает порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства</p> <p>Знает состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ</p> <p>Знает основные обязательства подрядчика по договору подряда</p> <p>Знает порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства</p> <p>Знает функции управления в строительстве</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке</p>
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства</p> <p>Знает методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</p>
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах	<p>Имеет навыки (основного уровня) определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм	<p>Знает виды, правила и требования ведения делового общения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства</p>
УК-8.5 Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	<p>Знает основы антитеррористической деятельности в строительной организации</p> <p>Знает основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства</p> <p>Знает меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства</p>
ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	<p>Знает состав и содержание распорядительных документов в строительной организации</p>
ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением	<p>Знает методы и формы организации строительства</p> <p>Знает структуру управления строительным предприятием</p> <p>Знает принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)</p> <p>Знает принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей</p> <p>Знает принципы построения циклограмм</p> <p>Знает номенклатуру производственных процессов строительства объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения метода организации возведения строительного объекта</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) построения циклограмм</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) разработки календарного плана производства работ по объекту</p>
ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения	<p>Знает нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения численного и квалификационного состава рабочих бригад</p>
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<p>Знает мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве</p> <p>Знает основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	Знает основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Характеристика строительной отрасли	<p>Виды и объекты строительства. Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. Особенности и способы строительства. Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. Субъекты и участники градостроительных отношений. Субъекты градостроительных отношений. Основные участники строительства и их взаимодействие. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. Нормативная база строительства. Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование.</p>
Методы и формы организации строительства	<p>Организация поточного строительства объектов. Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. Узловой метод возведения промышленный комплексов. Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов. Комплектно-блочное строительство производств и установок. Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок. Организационные формы мобильного строительства. Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p> <p>Поточное строительство объектов. Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.</p>
Организация проектных работ	<p>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации. Особенности проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий. Организация проектирования в строительстве. Система проектирования в строительстве. Состав разделов проектной документации. Требования к содержанию проекта организации строительства.</p>

	<p>Состав и содержание проекта организации строительства. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке. Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p>
<p>Подготовка строительного производства</p>	<p>Состав организационных мероприятий. Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте. Состав исходно-разрешительной документации. Заключение договоров подряда и субподряда. Виды договор подряда. Содержание договоров подряда. Разработка проекта производства работ. Исходные материалы проекта производства работ. Состав и содержание проекта производства работ. Организация работ подготовительного периода. Особенности организации работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки. Разработка элементов проекта производства работ. Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ. Определение метода организации возведения объекта. Выбор рациональных способов выполнения основных строительномонтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков. Календарное планирование возведения строительного объекта. Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения. Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана. Выбор и привязка монтажных кранов. Определение опасных зон работы монтажного крана. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при разработке строительных генеральных планов.</p>
<p>Организация работ основного периода строительства</p>	<p>Механизация строительномонтажных работ. Формирование структуры и парка машин для производства строительномонтажных работ. Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительномонтажных работ. Доставка строительных грузов. Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. Управление качеством работ. Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов. Оперативно-диспетчерское управление.</p>

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

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Знает законодательные, нормативно-технические и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии
	Знает виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты
	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для контроля и оценки качества продукции, процессов, работ
ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	Знает порядок проведения контроля качества и безопасности строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования при проведении процедуры сертификации
ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	Знает процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов и средств измерений (испытаний)
ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	Знает методы обработки прямых и косвенных измерений
	Имеет навыки (начального уровня) проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)
	Имеет навыки (начального уровня) оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений
ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	Знает порядок идентификации и оценки качества продукции
	Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям
ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	Знает порядок проведения сертификации продукции
	Имеет навыки (начального уровня) проведения процедуры сертификации продукции

	Имеет навыки (начального уровня) оформления документов по контролю качества и сертификации продукции
ОПК-7.7 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	Знает требования к системе менеджмента качества
	Знает порядок разработки системы менеджмента качества в организации
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических, трудовых и финансовых ресурсах	Имеет навыки (начального уровня) составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров
	Имеет навыки (начального уровня) определения материально-технических ресурсов для процессов (подпроцессов) в организации

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p>Тема: Метрология</p> <p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины. Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений.</p> <p>Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</p>
	<p>Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.</p> <p>Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.)</p> <p>Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации.</p> <p>ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»</p> <p>ГОСТ 13996-2019 Плитки керамические. Общие технические условия.</p> <p>ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.</p>
	<p>Тема. Обработка результатов косвенных измерений.</p>

	<p>Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения.</p> <p>Изучить основные правила округления результатов измерений.</p> <p>МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.</p> <p>МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления.</p> <p>ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений</p> <hr/> <p>Тема. Проведение калибровки средств измерения.</p> <p>Калибровка, юстировка средств измерений.</p> <p>Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения.</p> <p>Приказ Минпромторга от 31.07.2020 N 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки»</p> <p>ГОСТ Р 53188.3-2019 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.</p> <hr/> <p>Тема. Выбор средств измерений</p> <p>Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения.</p> <p>ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений.</p> <p>ГОСТ Р 58942-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.</p>
<p>Техническое регулирование и управление качеством в строительстве</p>	<p>Тема: Основы технического регулирования в России.</p> <p>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</p> <p>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС (ТР ТС).</p> <p>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Евразийском экономическом Союзе.</p> <hr/> <p>Тема: Основы системы менеджмента качества</p> <p>Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p>

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 качества.
Виды и методы контроля точности в строительстве.

Тема: Основы технического регулирования в России.

Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы.

Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме.

Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу.

Ознакомиться с международными, региональными и национальными стандартами.

Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Неэквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD), неэквивалентные стандарты (NEQ) и заполнить таблицу.

Тема: Основы системы менеджмента качества

Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества

Изучить терминологию, используемую в области систем качества.

Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход.

Построение карты процесса.

ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь,

ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.

Тема: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций

Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации.

Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций.

Заполнить пакет документов по добровольной сертификации в системе «национальной системы сертификации»: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протокола сертификационных испытаний с указанием точностных характеристик. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Назначение QR-кода. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

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

эксплуатации как основа планирования эксплуатационных мероприятий.

Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта.

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

Техническая эксплуатационная документация.

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

Виды эксплуатационных мероприятий.

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

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

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

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

Требования механической безопасности. ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований механической безопасности в процессе эксплуатации. Требования пожарной безопасности. ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований противопожарной безопасности в процессе эксплуатации. Требования энергоэффективности. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». СП «Тепловая защита зданий». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.

Порядок составления годового плана-графика текущего ремонта здания.

	<p>Составление перечня работ по текущему ремонту здания. Изучение нормативной документации. ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения нормы проектирования». Пример составления годового плана-графика технического текущего ремонта (технического обслуживания) здания.</p> <p>Подсчет объемов работ при планировании текущего ремонта здания.</p> <p>Изучение нормативной документации и методики определения объемов ремонтных работ. «Сборники нормативных показателей расхода материалов». Ознакомление с принципами выполнения обмерных работ и порядком работы с обмерными чертежами. Пример подсчета объемов работ при текущем ремонте (техническом обслуживании) здания.</p> <p>Определение потребности в материальных ресурсах при планировании текущего ремонта (технического обслуживания).</p> <p>Расчет потребности в трудовых ресурсах при планировании текущего ремонта здания.</p> <p>Изучение нормативной документации. МДК «Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда». Пример расчета трудовых ресурсов при планировании текущего ремонта (технического обслуживания) здания.</p>
<p>Технологии выполнения эксплуатационных процессов</p>	<p><i>Мероприятия эксплуатационного контроля.</i></p> <p>Перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния зданий и сооружений. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». Классификация осмотров. Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ». Перечень основных работ.</p> <p><i>Оценка технического состояния зданий и сооружений.</i></p> <p>Основная терминология: обследования и мониторинг технического состояния. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». СП «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Организация обследования эксплуатируемых зданий и сооружений. Инструментальное обследование. Категории технического состояния зданий и сооружений: классификация, порядок определения, алгоритм принятия решения по выбору эксплуатационных мероприятий.</p> <p><i>Методы оценки физического и морального износа.</i></p> <p>Основная терминология. Классификация износов эксплуатируемого объекта. Факторы возникновения износа зданий и сооружений. Методы определения физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий». «Методика определения физического износа гражданских зданий». Признаки износа.</p> <p><i>Текущий ремонт.</i></p> <p>Определение текущего ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых зданий и сооружений. Классификация текущих ремонтов. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений». Организация текущего ремонта. Состав работ. Условия приемки работ. Сроки устранения неисправностей при выполнении текущего ремонта.</p>

Капитальный ремонт.
 Определение капитального ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых объектов. Классификация капитальных ремонтов. СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Организация, планирование капитальных ремонтов. Состав работ.

Контроль качества выполнения ремонтных работ.
 Условия приемки работ капитального ремонта. Виды и задачи производственного контроля качества ремонтных работ. Основные этапы оценки результатов ремонтных работ.

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

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

Порядок составления графика осмотра здания.
 Изучение нормативной документации. Составление перечня работ по осмотру здания. Постановление Правительства РФ «О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения». Пример составления графика осмотра здания. Пример составления перечня работ по контролю соблюдения норм безопасности при эксплуатации здания.
 Составление ведомости дефектов и оценка физического износа.
 Принципы фотофиксации повреждений и составления ведомости дефектов: описание признаков повреждения, определение количественной оценки повреждения. Ознакомление с методикой определения физического износа. Изучение нормативной документации. «Методика определения физического износа гражданских зданий». Применение

нормативных документов для определения физического износа элементов здания.

Оценка технического состояния здания.

Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Изучение нормативных документов. «Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам».

Применение нормативных документов для определения технического состояния здания.

Определение признаков функционального устаревания (морального износа).

Изучение нормативных документов. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Ознакомление с признаками функционального устаревания. Ознакомление с принципами определения совокупного износа. Пример определения морального износа здания. Принятие решения о выборе мероприятий по устранению износа здания.

Составление акта по результатам осмотра здания.

Ознакомление с основными эксплуатационными документами.

Ознакомление с принципами составления исполнительной документации при эксплуатации здания. Определение пригодности здания к эксплуатации по результатам осмотра. Анализ причин повреждений.

Пример выполнения акта по результатам планового осмотра здания.

Составление рекомендаций по ремонту по результатам осмотра.

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	Знает институты, в которых создаются условия для развития цифровой экономики: нормативное регулирование, образование, трудовые ресурсы. Знает основные инфраструктурные элементы цифровой экономики: информационная инфраструктура и информационная безопасность.
УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки	Знает основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида	Знает цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности
УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Знает способы осуществления личного финансового и экономического планирования
УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	Знает инструменты управления личными финансами

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Инвестиционно-строительная	Тема 1.1. Роль и место строительной отрасли в системе национальной экономики

<p>деятельность</p>	<p>Общая концепция национальной экономики. Субъекты национальной экономики и сущность экономических интересов. Совокупный национальный потенциал. Взаимосвязь и пропорции национальной экономики. Инфраструктурные отрасли. Макроэкономическая сбалансированность и развитие. Показатели национальной экономической безопасности.</p> <p>Строительство как вид экономической деятельности. Организационно-экономические и технологические особенности капитального строительства и продукции отрасли.. Основные формы производственно-экономических связей (специализация; концентрация; кооперация; комбинирование; интеграция). Исполнительные органы выработки и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Понятие и содержание экономики знаний. Цифровые технологии в современной экономике отрасли.</p>
	<p>Тема 1.2. Инвестиции как фактор экономического роста</p> <p>Экономическая сущность инвестиций. Классификация и формы инвестиций. Субъекты инвестиционно-строительной деятельности. Инвестиционная деятельность и государственное регулирование. Капитальные вложения в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Оценка структуры капитальных вложений. Научно-технический прогресс, понятие и виды инноваций. Проект как форма планирования. Понятие и сущность проектного анализа. Личное финансовое и экономическое планирование. Способы инвестирования, доступные физическим лицам. Инвестиционные риски при личном инвестировании.</p>
	<p>Тема 1.3. Экономика строительного проектирования</p> <p>Цели, задачи и этапы строительного проектирования. Состав разделов проектной документации. Система технико-экономических показателей проектируемых объектов капитального строительства. Понятие и принципы расчета экономического эффекта и эффективности. Оценка основных экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p>
	<p>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов</p> <p>Цель и задачи комплексной технико-экономической оценки целесообразности инвестиций в объекты строительства, реконструкции, технического перевооружения или модернизации. Связь проекта с федеральными, региональными и муниципальными целевыми программами. Значение, цель и задачи общественных слушаний и обсуждений проектов, планируемых к реализации. Основные принципы и показатели оценки эффективности проектов. Нормативно-законодательное регулирование.</p>
	<p>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</p> <p>Этапы ценообразования на строительную продукцию. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ. Состав и назначение сметной документации. Понятие сметно-нормативной базы определения стоимости строительных работ. Официальные информационные источники данных. Особенности определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности.</p>
	<p>Тема 1.1. Роль и место строительной отрасли в системе</p>

	<p>национальной экономики</p> <p>Понятие уровня экономического развития отрасли и оценка результатов. Инструменты государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности.</p> <p>Решение задач на тему «Показатели и оценка уровня экономического развития строительной отрасли»</p> <p>Изучение структуры и содержания сайтов Росстата, Минэкономразвития, Минстроя и ЖКХ, как законотворческих органов и источников экономической информации о деятельности предприятий отрасли.</p> <p>Тема 1.2. Инвестиции как фактор экономического роста Выявление сущности инвестиций и показателей инвестиционной деятельности. Знакомство с официальными источниками экономической информации.</p> <p>Решение задач на тему: «Определение и оценка структуры капитальных вложений по отраслям и регионам»; «Расчет и оценка динамики капитальных вложений в создание основных фондов»; «Оценка экономических показателей деятельности предприятий строительной отрасли».</p> <p>Выявление сущности личного экономического планирования. Описание способов личного инвестирования и оценка рисков.</p> <p>Тема 1.3. Экономика строительного проектирования</p> <p>Поиск и сравнение вариантов технических решений в строительстве, выбор наиболее оптимального из них по заданным критериям.</p> <p>Решение задач: «Оценка общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений в строительный проект»; «Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений».</p> <p>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов</p> <p><i>Изучение основных технико-экономических и финансовых показателей, включенных в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций.</i></p> <p>Решение задач: «Оценка экономической (общественной; социальной; экологической) эффективности проекта по строительству профильного объекта профессиональной деятельности»</p> <p>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</p> <p>Изучение официальных источников законодательной и нормативно-правовой информации в области ценообразования и сметного нормирования.</p> <p>Знакомство с содержанием и структурой сметной документации. Знакомство с особенностями определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности.</p>
Ресурсы, затраты и результаты	<p>Тема 2.1. Производственные, финансовые и нематериальные ресурсы</p> <p>Понятие производственных ресурсов. Состав и структура основных фондов. Их планирование и учет. Формирование и назначение амортизационного фонда. Оценка эффективности использования основных фондов.</p> <p>Понятие, состав и использование нематериальных активов.</p> <p>Состав и структура оборотных средств, оценка эффективности использования. Понятие финансов и состав финансовых ресурсов.</p> <p>Тема 2.2. Трудовые ресурсы.</p> <p>Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности</p>

	<p>труда и факторы роста. Формы и системы оплаты труда в строительстве.</p> <p>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность Экономические результаты деятельности. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг. Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Налоги, их виды, функции.</p> <p>Тема 2.1. Производственные, финансовые и нематериальные ресурсы Изучение состава производственных ресурсов строительной отрасли по регионам РФ. Выявление взаимосвязи вида и состава ресурсов с производственной мощностью строительных организаций регионов РФ. Решение задач на основании данных статистических сборников: «Основные производственные фонды, их состав, структура и оценка»; «Оборотные средства, их состав, структура и оценка»; «Оценка эффективности мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов».</p> <p>Тема 2.2. Трудовые ресурсы. Планирование и расчет производственной мощности Изучение форм и систем оплаты труда в строительстве. Источники информации по среднеотраслевым показателям оплаты труда. Решение задач: «Оценка производительности труда»; «Анализ состава, движения и заработной платы трудовых ресурсов отрасли» по данным Росстата за ряд периодов.</p> <p>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность Определение состава показателей, входящих в понятие «экономические результаты». Финансовые и производственные результаты строительных организаций РФ. Решение задач: «Расчет себестоимости СМР и ее составляющих»; «Определение прибыли и рентабельности»</p>
--	--

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает этапы жизненного цикла строительных объектов
	Знает задачи, решаемые с помощью цифровых технологий, на этапах жизненного цикла строительных объектов
	Знает профессиональные задачи, решаемые специалистами-строителями и специалистами-гидротехниками
	Знает значение гидротехники в жизни общества, её социально-экономическую роль, назначение и принципы работы гидротехнических сооружений различного назначения
	Знает виды водных ресурсов, виды и особенности гидрологического водных объектов
	Знает способы оценки гидроэнергетических ресурсов
	Знает термины и определения, используемые в гидротехнике
	Знает функции гидротехнических сооружений, выполняемые в различных отраслях экономики
	Знает принципы работы гидротехнических сооружений различного назначения
	Знает основные технические проблемы гидротехники гидротехнического строительства
	Имеет навыки (основного уровня) анализа задач и технических проблем гидротехники на примере конкретного объекта гидротехнического строительства

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Строительное дело	Строительные объекты: объекты капитального строительства, линейные объекты. Строительные объекты: здания, сооружения, инженерные

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>системы. Понятия «здание» и «сооружение». Здания и сооружения повышенной ответственности. Виды зданий и сооружений по назначению. Задачи, решаемые строительной отраслью. Этапы жизненного цикла строительных объектов (проектирование, изыскания, строительство, эксплуатация, ремонт, реконструкция). Задачи, решаемые с помощью цифровых технологий, на этапах жизненного цикла строительных объектов.</p> <p>Этапы реализации строительных проектов. Специалисты, занятые в строительной отрасли. Объединения работодателей. Проектная подготовка в строительстве. Понятие «инжиниринг».</p>
<p>Основы гидротехники</p>	<p><i>Гидротехника в системе экономики</i> О отрасли водного хозяйства, в которых участвует гидротехника: гидроэнергетика, водный транспорт, мелиорация, регулирование русел, водоснабжение и водоотведение, водные рекреации, освоение морского континентального шельфа, инженерная защита окружающей среды.</p> <p><i>Водные ресурсы и водные объекты.</i> Водные ресурсы и возможности их использования. Водопотребители и водопользователи. Водные объекты. Гидрологический режим рек. Периоды водности рек: половодье, паводок, межень. Гидрологический режим морей.</p> <p><i>Виды речных гидротехнических сооружений</i> Виды речных гидротехнических сооружений. Гидросооружения общего назначения: водоподпорные, водопроводящие и регуляционные. Понятие о гидроузле. Состав сооружений гидроузла комплексного назначения.</p> <p><i>Гидроэнергетика</i> Значение гидравлических электростанций для энергосистемы. Потенциальная и кинетическая энергия водных потоков и методы её использования. Мощность ГЭС. Турбины различных видов: конструкции и принцип работы. Схемы создания напора. Виды гидроэлектростанций: речные, приливные, гидроаккумулирующие. Первые ГЭС в мире. План ГОЭЛО. Волжско-Камский каскад ГЭС. Крупнейшие ГЭС мира. ГЭС «Три ущелья». Перспективы развития гидроэнергетики в России.</p> <p><i>Водоохранилища.</i> Работа водохранилищ при регулировании стока. Уровни и ёмкости водохранилищ.</p> <p><i>Гидротехнические сооружения водного транспорта.</i> Значение водного транспорта, его преимущества и недостатки. Значение гидротехнических сооружений для водного транспорта.</p> <p><i>Естественные и искусственные водные пути.</i> Водные пути Мира. История строительства Суэцкого и Панамского каналов. Крупнейшие порты Мира. Водные пути РФ: естественные и искусственные. Москва – порт пяти морей. Гидросооружения водных путей: каналы, порты.</p> <p><i>Судоходные сооружения.</i> Судоходные каналы, их габариты. Каналы комплексного назначения. Сооружения на каналах. Насосные станции на каналах: назначение и принцип работы.</p> <p><i>Судопропускные и судоподъёмные сооружения,</i> их назначение и виды. Устройство судоходного шлюза и принцип его работы.</p> <p><i>Порт</i> как элемент транспортной системы. Основные виды перегрузочных операций. Классификация портов по назначению, грузообороту, естественным условиям. Состав и общее устройство порта. Назначение</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>причальных и оградительных сооружений.</p> <p>Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и мелиорации. Значение водохранилищ для водоснабжения и орошения. Значение гидротехники для водоснабжения. История развития системы водоснабжения Москвы. Гидросооружения для водоснабжения: каналы, водозаборы, насосные станции. Мелиорация сельскохозяйственных земель. Дренажирование и обводнение территорий. Гидротехнические сооружения для гидромелиорации.</p> <p>Водоподпорные сооружения. Классификация плотин по материалам и возможности пропуска воды. Элементы конструкции плотин и их назначение: гребень, противофильтрационные устройства, дренажи и др. Аварии грунтовых и бетонных плотин, их причины.</p> <p>Водопроводящие сооружения. Виды водопроводящих сооружений: водоводы, водосбросы, водоспуски, водозаборы, и их назначение. Водосбросные плотины: устройство, принципы работы.</p> <p>Сооружения инженерной защиты окружающей среды. Регуляционные и берегозащитные гидротехнические сооружения. Гидротехнические сооружения в городе и их функции. Водные рекреации. Пруды. Набережные. Система защиты г.Санкт-Петербурга от наводнений. Шламонакопители и хвостохранилища.</p> <p>Охрана водных ресурсов. Экологические проблемы создания гидротехнических сооружений. Пропуск рыбы через гидроузлы. Значение водохранилищ для защиты окружающей среды.</p>
Профессиональная деятельность в гидротехнике	<p>Задачи, решаемые специалистами-гидротехниками.</p> <p>Изыскания для гидротехнического строительства. Проектирование гидротехнических сооружений. BIM-моделирование объектов гидротехнического строительства. Проектные и исследовательские организации в сфере гидротехники и гидротехнического строительства.</p> <p>Строительство гидротехнических сооружений. Технологии гидротехнического строительства. Подводно-технические работы.</p> <p>Аварии гидротехнических сооружений. Задачи службы эксплуатации гидротехнических сооружений. Мониторинг технического состояния гидротехнических сооружений. Цифровые средства технической диагностики в гидротехнике. Система организации безопасности гидротехнических сооружений. Декларирование безопасности. Контроль и надзор.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	328 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	Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	Имеет навыки (начального уровня) применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни
	Имеет навыки (начального уровня) использования знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
	Имеет навыки (начального уровня) определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков
	Имеет навыки (начального уровня) 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	Имеет навыки (начального уровня) составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
	Имеет навыки (основного уровня) применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	Имеет навыки (основного уровня) 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	Имеет навыки (начального уровня) подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	Имеет навыки (начального уровня) использования в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)
	Имеет навыки (начального уровня) использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма
	Имеет навыки (начального уровня) организации и проведения соревнования по избранному виду спорта
	Имеет навыки (начального уровня) реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
	Имеет навыки (начального уровня) применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
УК-7.4 Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний
	Имеет навыки (начального уровня) применения организационных форм, средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления
	Имеет навыки (начального уровня) проведения производственной гимнастики

Содержание дисциплины

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

<p>Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка</p>	<p>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</p> <p>Легкая атлетика. Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег). Обучение и совершенствование техники и тактики бега, старта и финиша, бега на различные дистанции, по виражу, эстафетному бегу.</p> <p>ОФП, СФП, ППФП включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей).</p> <p>Простейшие методики самооценки утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции. Методика дыхательной гимнастики. Виды дыхания. Методика корректирующей гимнастики для глаз. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы) и физической подготовленности (тесты, нормативы), функциональной подготовленности (функциональные пробы). Комплексы упражнений, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных качеств.</p> <p>Составление комплексов упражнений (различные видов и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики).</p> <p>Лыжная подготовка. Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: попеременно двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу; перехода с хода на ход, спусков, поворотов в движении, торможения, преодоления подъемов и препятствий. Освоение тактики индивидуального и эстафетного бега на лыжах.</p>
<p>Специализация (избранный вид спорта)</p>	<p>Общие положения техники безопасности при занятиях избранным видом спорта, правила поведения в спортивных залах. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис), гимнастика, единоборства, силовые виды спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика), ГТО многоборье, плавание.</p> <p>Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является углубление уровня компетенций обучающегося в области освоения методов расчета конструкций и элементов конструкций промышленного, гражданского, гидротехнического и природоохранного 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-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	<p>Знает основные положения строительных норм при обосновании расчетных схем элементов гидротехнических сооружений.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) обоснования расчетных схем элементов строительных конструкций.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчетов элементов гидротехнических сооружений на действие статических и динамических нагрузок.</p>
ПК-7.5 Выполнение расчёта металлических конструкций гидромеханического оборудования по двум группам предельных состояний	<p>Знает основные коэффициенты запаса прочности при расчете по первой и второй группе предельных состояний.</p> <p>Знает методы определения линейных и угловых перемещений в балках и рамах при изгибе.</p> <p>Знает методы расчета стержней при сложном сопротивлении.</p> <p>Знает методы расчета при продольном и продольно-поперечном изгибе.</p> <p>Знает основы теории тонкостенных стержней открытого профиля.</p> <p>Знает методы расчета тонких прямоугольных и круглых пластин.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения нормальных напряжений в случаях сложного сопротивления.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) использования теорий прочности.</p>
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности	<p>Знает основные параметры элементов строительных конструкций.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
гидротехнического сооружения	<p>Знает основные положения, гипотезы теории упругости, теории тонких пластин.</p> <p>Знает основные соотношения трехмерной задачи теории упругости</p> <p>Знает основные соотношения плоской задачи теории упругости.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения главных напряжений при трехосном и двухосном напряженном состояниях, напряженном состоянии в плотине треугольного профиля.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) постановки граничных условий в прямоугольных и круглых пластинах.</p>
ПК-7.9 Проверка соответствия технических параметров гидротехнического сооружения (или его строительной конструкции) требованиям нормативных документов	<p>Знает основные нормативные документы для расчета элементов зданий и сооружений: СП Стальные конструкции; СП Нагрузки и воздействия.</p> <p>Знает основные положения, гипотезы сопротивления материалов.</p> <p>Знает основные виды деформации элементов строительных конструкций.</p> <p>Знает требования к конструкциям зданий и сооружений и их элементов (условия прочности, жесткости, устойчивости).</p> <p>Знает методы расчета статически неопределимых балок и балок на упругом основании.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования нормативных документов при расчете элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) использования методами расчета элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе.	<p>Изогнутая ось балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки второго порядка. Граничные условия. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки четвертого порядка. Метод начальных параметров.</p> <p>Лабораторная работа №1. Определение прогибов и углов поворота в изгибаемой балке.</p> <p>На стенде определяются прогибы и угол поворота сечения в шарнирно-опертой балке при действии сосредоточенной силы. Результаты эксперимента сравниваются с результатами расчета с помощью метода Мора.</p> <p>Определение прогибов и углов поворота сечений в балках с помощью метода начальных параметров.</p> <p>Определение прогибов и углов поворота сечений в балках с помощью метода Мора.</p>
Расчет статически	Основы метода сил. Расчет балок на упругом основании,

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
неопределимых балок и балок на упругом основании.	гипотезы. Модели оснований. Бесконечно длинные балки. Расчет балок на упругом основании
Теории прочности. Сложное сопротивление стержней.	Теории прочности. Плоский и пространственный кривой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие стержня. Общий случай сложного сопротивления. Применение теорий прочности. Лабораторная работа №2. Определение перемещений при кривом изгибе консольной балки. В лаборатории для консольной балки, нагруженной сосредоточенной силой, экспериментально и теоретически определяются величина и направление перемещения свободного конца. Примеры расчета стержней при внецентренном сжатии, плоском и пространственном кривом изгибе. Пример расчета стержня при изгибе с кручением. Применение теорий прочности в решении задач.
Продольный и продольно-поперечный изгиб стержней.	Дифференциальное уравнение продольного изгиба. Формула Эйлера для определения критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня. Приближенное решение. Условие прочности. Решение задач по определению критических сил для сжатого гибкого стержня и подбор сечений. Проверка прочности стержней при продольно-поперечном изгибе.
Основные понятия о расчете тонкостенных стержней открытого профиля.	Свободное и стесненное кручение стержня. Секториальные геометрические характеристики сечений. Центр изгиба. Определение внутренних усилий, нормальных и касательных напряжений в сечении стержня. Определение секториальных геометрических характеристик сечения тонкостенного стержня. Определение внутренних усилий, секториальных нормальных и касательных напряжений в сечении стержня. Учет сил инерции при расчете троса. Расчет стержня и балки на действие ударной нагрузки.
Динамическое действие нагрузок	Учет сил инерции при расчете троса. Расчет стержня и балки на действие ударной нагрузки.
Понятия о пространственном и плоском напряженном и деформированном состояниях в точке тела.	Дифференциальные уравнения равновесия. Тензор напряжений. Напряжения на наклонной площадке. Главные площадки и главные напряжения. Геометрические соотношения Коши. Уравнения неразрывности Сен-Венана. Физические соотношения: закон Гука. Способы решения задачи теории упругости. Напряженно-деформированное состояние в точке тела. Определение инвариантов тензора напряжений, главных напряжений, положения главных площадок и деформаций.
Плоская задача теории упругости в декартовой и полярной системах координат	Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Постановка плоской задачи теории упругости в напряжениях. Функция напряжений. Общие уравнения плоской задачи в полярных координатах. Пример расчета плотины (подпорной стенки) треугольного

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>поперечного сечения. Эпюры напряжений в плотине. Сравнение с решением по формулам сопротивления материалов.</p> <p>Действие силы на полуплоскость (задача Фламана). Круги Буссинеска</p>
<p>Изгиб тонких прямоугольных и круглых пластин.</p>	<p>Гипотезы теории тонких пластин. Перемещения, деформации и напряжения. Эпюры нормальных и касательных напряжений. Уравнение Софи Жермен. Граничные условия на контуре прямоугольной пластины.</p> <p>Основные соотношения изгиба круглых пластин. Выражения внутренних усилий через функцию прогибов. Осесимметричный изгиб пластин.</p> <p>Примеры расчета прямоугольных пластин. Расчет пластин на прочность и жесткость.</p> <p>Расчет круглых сплошных пластин при осесимметричном изгибе. Определение постоянных интегрирования с помощью граничных условий. Построение эпюр прогибов и внутренних усилий.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Основания гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основания гидротехнических сооружений» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области расчётов и выбора мероприятий по улучшению оснований гидротехнических 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-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Знает классификацию грунтов и оснований гидротехнических сооружений
	Знает особенности напряжённо-деформированного состояния, фильтрационного и температурного режима основания гидротехнических сооружений
	Знает причины повреждений и разрушений гидротехнических сооружений, связанные со свойствами основания
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает физических процессы (явления), происходящие в основании гидротехнических сооружений
	Знает сущность и причины формирования порового давления в грунтовом основании гидротехнических сооружений
	Знает виды и сущность фильтрационных деформаций грунтов
	Знает физическую природу процессов сопротивления грунтов сдвигу
	Знает физическую природу процессов уплотнения грунтов
ПК-5.3 Оценка свойств основания, грунтов карьеров для целей строительства гидротехнического сооружения	Знает показатели, характеризующие структуру, состояние и физико-механические свойства грунтов
	Знает классификацию трещин в скальных основаниях
	Знает виды фильтрационных деформаций грунтов
	Знает лабораторные и натурные способы определения деформативных и прочностных свойств грунтов
ПК-6.3 Разработка конструкции	Знает способы регулирования фильтрационного режима

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	оснований гидротехнических сооружений
	<p>Знает способы обеспечения устойчивости (несущей способности) оснований гидротехнических сооружений</p> <p>Знает мероприятия по подготовке оснований гидротехнических сооружений</p>
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения, его строительной конструкции, расчёт статических и динамических нагрузок	Знает формы потери устойчивости (несущей способности) оснований гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы работы основания гидротехнического сооружения
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Знает теоретические основы методов расчёта фильтрационного режима основания гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчёта фильтрационного режима основания гидротехнического сооружения
ПК-7.3 Выполнение расчётов основания гидротехнического сооружения по двум группам предельных состояний	Знает состав расчётов оснований гидротехнических сооружений по двум группам предельных состояний
	Знает законы и методы механики грунтов для расчёта устойчивости и напряжённо-деформированного состояния оснований гидротехнических сооружений
	Знает особенности формирования напряжённо-деформированного состояния оснований гидротехнических сооружений
	Знает методы определения напряжений на контакте гидротехнического сооружения с основанием
	Знает методы определения осадок и смещений основания гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (основного уровня) определения напряжений на контакте гидротехнического сооружения с основанием
	Имеет навыки (основного уровня) расчёта устойчивости основания гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (основного уровня) определения осадки и смещений нескального основания гидротехнического сооружения
ПК-7.9 Проверка соответствия технических параметров гидротехнического сооружения (или его строительной конструкции) требованиям нормативных документов	Знает нормативные документы, устанавливающие требования к основаниям гидротехнических сооружений
ПК-9.2 Визуальный и инструментальный контроль режимов работы и состояния гидротехнического сооружения	Знает состав мероприятий по мониторингу (натурным наблюдениям) за основаниями гидротехнических сооружений

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Грунтовые основания и свойства грунтов	<p>Классификация грунтов и оснований. Структура, строение и классификация грунтов. Классификационные показатели оснований. Классификация оснований: скальные (полускальные) и нескальные основания.</p> <p>Физико-механические процессы в основаниях гидротехнических сооружений. Напряжённо-деформированное состояние. Деформации и напряжения в грунтовом массиве под действием внешних нагрузок. Несущая способность оснований и сдвиговая прочность грунтов. Устойчивость оснований и гидротехнических сооружений.</p> <p>Температурно-влажностный режим оснований. Фильтрация и формирование порового давления. Фильтрационная устойчивость грунтов. Распространение тепла. Процессы замораживания и оттаивания грунтов, морозное пучение. Взаимосвязь температурного и фильтрационного режимов. Деструктивные процессы: морозное пучение, просадки, выветривание. Особенности аргиллитов и алевролитов как оснований сооружений.</p> <p>Сейсмические воздействия, генерируемые в основаниях гидротехнических сооружений.</p> <p>Нормативные требования к основаниям гидротехнических сооружений. СП «Основания гидротехнических сооружений» как основной нормативный документ в области расчётов и выбора мероприятий по улучшению оснований гидротехнических сооружений. Метод предельных состояний при расчётах оснований. Состав расчётов по первой и второй группам предельных состояний. Назначение нормативных и расчётных показателей грунтов.</p> <p>Характеристики нескальных грунтов Лабораторные способы определения деформативных и прочностных показателей грунтов оснований: в сдвиговых приборах, в одометрах, стабилометрах. Стандартные методики испытаний. Требования к оборудованию. Консолидированные и неконсолидированные схемы испытаний.</p> <p>Натурные способы определения физико-механических свойств грунтовых оснований.</p> <p>Условия прочности грунтов. Критерий прочности Кулона-Мора, Мизеса-Боткина. Графическое представление критериев в виде кругов Мора и в пространстве главных напряжений. Предельные поверхности.</p> <p>Деформируемость дисперсных грунтов: нелинейные эффекты. Дилатансия, ползучесть.</p> <p>Динамические характеристики грунтов. Скорости распространения упругих волн в основании.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Характеристики скальных грунтов Расчетные значения характеристик скальных грунтов для расчетов. Прочность и крепость горных пород. Прочностные показатели контакта сооружения со скальным основанием. Классификация трещин. Модели поведения трещин. Статические и динамические деформативные характеристики скальных грунтов. Инженерно-геологическая и расчетная схематизация оснований. Инженерно-геологическая модель основания гидротехнического сооружения. Роль условий залегания и напластования пород.</p>
<p>Фильтрация и фильтрационная устойчивость в основаниях гидротехнических сооружений</p>	<p>Фильтрация в основании гидротехнического сооружения. Примеры аварий грунтовых плотин, связанных с потерей фильтрационной прочности оснований. Повреждение основания Белоомутской плотины. Разрушение плотины Тетон. Влияние фильтрации на устойчивость гидротехнического сооружения. Капиллярные силы. Противофильтрационные мероприятия в нескальных и скальных основаниях. Закон Дарси в его различных формах записи. Условность коэффициента фильтрации как скорости фильтрации. Основное дифференциальное уравнение фильтрации. Методы решения фильтрационных задач: гидромеханические, графо-аналитический, гидравлические, численные. Гидродинамическая сетка фильтрации и её свойства. Фильтрационная устойчивость грунтов основания. Силы воздействия фильтрационного потока на основания. Фильтрационный выпор и оплывание откосов как проявление фильтрационных сил. Понятия фильтрационной прочности, фильтрационной устойчивости, фильтрационных деформаций. Суффозия: механическая, химическая. Прогноз суффозионной опасности грунтов. Условное условие фильтрационной прочности грунтов. Критические градиенты напора. Контактная суффозия. Построение гидродинамической сетки фильтрации графоаналитическим методом. Правила построения гидродинамической сетки. Определение уровня воды в точке. Построению эпюры фильтрационного противодействия. Определение фильтрационных градиентов. Определение фильтрационного расхода. Проверка фильтрационной прочности грунта по осреднённому градиенту. Определение размера пор песчаного грунта по кривой гранулометрического состава. Расчётное определение коэффициента фильтрации песчаного грунта. Проверка возможности расслаивания грунта. Проверка возможности фильтрационного выпора. Проверка отсутствия контактной суффозии. Проверка условий возможности внутренней механической суффозии. Проверка отсутствия контактного выпора, контактного размыва. Оценка возможности кольматации грунта.</p>
<p>Напряжённое состояние и несущая способность</p>	<p>Напряжённое состояние основания Методы сопротивления материалов, теории упругости, коэффициента постели для определения контактных напряжений. Влияние жёсткости сооружения на распределение контактных напряжений.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>оснований гидротехнических сооружений</p>	<p>Способы перераспределения напряжений в основании гидротехнического сооружения. Каменная постель.</p> <p>Несущая способность и устойчивость грунтового основания.</p> <p>Принципы расчёта оснований по предельным состояниям первой группы. Схемы потери устойчивости основания. Плоский сдвиг по горизонтальной и наклонной поверхности сдвига. Подсчёт сдвигающих и удерживающих сил. Способы обеспечения устойчивости плотины на сдвиг. Глубинный сдвиг. Расчёт устойчивости методом теории предельного равновесия. Влияние порового давления на устойчивость плотин. Примеры разрушения грунтовых плотин из-за потери сдвиговой прочности основания. Аналитические способы расчёта порового давления в слое основания плотины.</p> <p>Устойчивость скальных оснований. Примеры разрушения бетонных арочных плотин за счёт потери устойчивости скального основания. Приближённый способ расчёта устойчивости скального борта. Местная прочность скальных оснований.</p> <p>Несущая способность свайного основания.</p> <p>Определение нагрузок, действующих на плотину. Определение взвешивающего и фильтрационного противодействия. Определение активного и пассивного давления грунта. Расчёт усилий, передаваемых от плотины на основание. Построение эпюры контактных напряжений.</p> <p>Расчёт устойчивости плотины по схеме плоского сдвига по подошве, по заглубленной поверхности скольжения. Расчёт устойчивости плотины по схеме глубинного сдвига.</p>
<p>Деформации грунтового основания гидротехнического сооружения</p>	<p>Принципы расчёта оснований по предельным состояниям второй группы. Расчёт осадок методом послойного суммирования. Расчёт крена сооружения. Определение смещений основания плотины.</p> <p>Консолидация грунтового основания за счёт рассеивания порового давления. Способы расчёта осадок сооружения за счёт консолидации грунта. Способ ускорения консолидации за счёт дренирования основания.</p> <p>Построение эпюры распределения дополнительных нормальных напряжений по глубине. Построение эпюры напряжений от собственного веса грунта. Определение толщины сжимаемой толщи. Расчёт осадок основания методом послойного суммирования.</p> <p>Расчёт порового давления в слое основания. Расчёт осадок основания с учётом влияния порового давления.</p>
<p>Подготовка и контроль состояния оснований гидротехнических сооружений</p>	<p>Состав мероприятий по подготовке оснований гидротехнических сооружений.</p> <p>Геотехнический контроль качества грунта в основании. Мониторинг (натурные наблюдения) за основаниями гидротехнических сооружений. Контролируемые показатели.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Гидромеханическое оборудование и металлические конструкции» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области проектирование и эксплуатации металлических конструкций гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выбор оборудования, реализующего аддитивные технологии	Знает оборудование, реализующего аддитивные технологии при создании металлических конструкций
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает принципы работы и строение металлических затворов основных видов
	Знает устройство трубопроводов гидротехнических сооружений
	Знает виды опорно-ходовых частей затворов
	Знает виды подъёмно-транспортного оборудования, применяемого на гидротехнических сооружениях
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Знает состав и назначение оборудования гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций
	Знает виды затворов и области их рационального применения
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает виды материалов металлических конструкций и их основные физико-механические свойства
	Знает преимущества и недостатки металлических конструкций
	Знает принципы работы и принципы проектирования различных видов металлических конструкций
	Знает способы соединения металлоконструкций и принципы их расчёта
	Знает принципы компоновки элементов металлических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>затворов, ворот шлюзов</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) конструирования простых металлических конструкций гидротехнических сооружений</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) подготовки чертежей металлических конструкций гидромеханического оборудования с использованием стандартных прикладных графических программных средств</p>
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	<p>Знает основные требования нормативных документов к металлическим конструкциям</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия металлических конструкций затвора нормативным документам (стандартам, техническим условиям)</p>
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	<p>Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы работы элементов металлических конструкций</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения величин нагрузок, действующих на затвор</p>
ПК-7.5 Выполнение расчёта металлических конструкций гидромеханического оборудования по двум группам предельных состояний	<p>Знает условия наступления предельных состояний металлических конструкций</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) проверки сечения элементов конструкций затворов на прочность, устойчивость и жёсткость</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) подбора сечений элементов металлоконструкций из условий первой и второй группам предельных состояний</p>
ПК-7.8 Выбор типа и определение основных параметров гидросилового и(или) гидромеханического оборудования гидротехнического сооружения	<p>Имеет навыки (основного уровня) компоновки элементов конструкций простых типов затворов</p>
ПК-7.9 Проверка соответствия технических параметров гидротехнического сооружения (или его строительной конструкции) требованиям нормативных документов	<p>Имеет навыки (начального уровня) определения прочности сварного и болтового соединений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия расчётного обоснования затвора требованиям, установленным в нормативных документах</p>
ПК-8.1 Разработка технологии и подбор технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ на основе объектов-аналогов	<p>Знает основы технологии изготовления и монтажа поверхностных затворов</p>
ПК-9.3 Составление проекта плана организации технического обслуживания и мониторинга технического состояния гидротехнического сооружения	<p>Знает виды коррозии металла и принципы обеспечения защиты металлических конструкций гидротехнических сооружений от коррозии</p> <p>Знает правила зимней эксплуатации затворов</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Металлические конструкции: принципы проектирования</p>	<p>Металлические конструкции в гидротехнике Преимущества металлических конструкций (непроницаемость, индустриальность, высокая надёжность, лёгкость, возможность вторичного передела). Недостатки металлических конструкций. Коррозия металлов и борьба с ней. Структура стоимости металлических конструкций. Применение металлических конструкций для возведения инженерных сооружений в промышленном, гражданском и гидротехническом строительстве. Балки, фермы, колонны и их применение. Применение металлических конструкций для создания гидромеханического (затворы, резервуары) и гидросилового оборудования (гидротурбины, гидрогенераторы). Особенности работы металлических конструкций в гидротехнике. Материалы для создания гидромеханического оборудования.</p>
	<p>Материал металлических конструкций Краткие сведения о материале металлических конструкций – стали и алюминиевых сплавах. Химический состав и микроструктура металлов, их влияние на его физико-механические свойства. Физико-механические свойства сталей, нормативные и расчётные характеристики строительных сталей. Влияние внешних факторов на физико-механические свойства сталей. Деформируемость и прочность сталей, явления наклёпа и усталости. Кривая Велера. Вибрационная прочность. Теории прочности. Методика расчета конструкций по предельным состояниям. Несущая способность элементов металлических конструкций при разных видах напряженного состояния.</p>
	<p>Соединения металлических конструкций. Виды соединений, преимущества и недостатки каждого из них. Прочность сварных и болтовых соединений. Расчёт и конструирование сварных швов. Расчёт и конструирование сварных соединений.</p>
	<p>Металлические балки. Подбор поперечного сечения прокатных балок. Принципы конструирования и расчёта составных балок, определение минимальной и оптимальной высот сечения. Обеспечение устойчивости балки и её элементов.</p>
	<p>Металлические колонны. Назначение и типы колонн. Подбор сечения центрально и внецентренно-сжатых колонн. Базы и оголовки колонн.</p>
	<p>Металлические фермы. Типы ферм и их назначение. Подбор сечения стержней ферм. Конструкции и расчёт узлов.</p>
	<p>Конструирование и расчёт балок. Определение оптимальной высоты сечения балки. Определение минимальной высоты сечения балки из условия допустимых прогибов. Определение толщины стенки из условия прочности на срез. Определение размеров поясов. Определение геометрических характеристик сечения ригеля. Проверка прочности балки составного</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>сечения на изгиб и срез. Проверка допустимых прогибов. Проверка устойчивости сжатых элементов ригеля (балки).</p> <p>Расчёт соединений металлических конструкций. Расчёт сварного соединения. Определение необходимой величины катета углового шва из условия прочности на срез. Проверка прочности углового шва на действие нормальных и касательных напряжений.</p>
<p>Гидромеханическое оборудование и их металлические конструкции</p>	<p>Гидромеханическое оборудование гидротехнических сооружений: виды, назначение. Подъёмно-транспортное оборудование гидросооружений.</p> <p>Классификация затворов по назначению и материалам. Материалы металлических затворов, их преимущества и недостатки. Строение металлических затворов, их конструктивные элементы (обшивка, балочная клетка и др.). Понятия ригель, стрингер, стойка (диафрагма). Прокатные и составные профили элементов в затворах : целесообразность использования. Классификация затворов по расположению.</p> <p>Плоские затворы Строение плоского затвора и его составные части. Балочная клетка. Генеральные размеры и компоновка затвора. Опорно-ходовые части затворов: назначение и виды. Скользящие и колёсные плоские затворы. Подъёмное и опускное усилия плоского затвора. Аварийно-ремонтные затворы зданий ГЭС.</p> <p>Сегментные затворы Принцип работы. Строение сегментного затвора. Виды конструкций. Виды порталов сегментных затворов и их влияние на работу затворов. Конструктивные схемы порталов. Нагрузки, действующие на затвор. Их влияние на выбор габаритов затвора. Опорные шарниры сегментных затворов. Подъёмное усилие и опускное усилия плоского затвора. Преимущества и недостатки сегментных затворов.</p> <p>Особые типы поверхностных затворов Классификация поверхностных затворов по конструктивному устройству и принципу работы. Передача нагрузки от затворов на сооружения. Преимущества и недостатки, области применения затворов различных видов. Устройство и принципы действия секторного, вальцового, клапанного затворов. Вододействующие затворы. Пловучие затворы (батопорты). Поворотные рамы и поворотные фермы. Кольцевой затвор. Уплотнения поверхностных затворов.</p> <p>Глубинные затворы. Особенности условий работы глубинных затворов. Усилия, действующие на глубинные затворы. Уплотнения глубинных затворов. Устройство, принцип работы, область применения глубинных затворов различных видов. Задвижки. Конусные и игольчатые затворы. Предтурбинные затворы на напорных водоводах: дисковые и шаровые.</p> <p>Шлюзовые ворота. Принцип работы. Назначение генеральных размеров. Конструкция ворот и её элементы. Конструкция створок ригельного и стоечно-ригельного типов.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Особенности работы и расчёт двустворчатых ворот. Сегментные двустворчатые ворота.</p> <p>Металлические трубопроводы. Влияние внутреннего давления на прочность и устойчивость листовых конструкций. Кольцевые напряжения в трубопроводах. Условие прочности. Устойчивость элементов напорного трубопровода.</p> <p>Конструирование и расчёт плоского затвора. Компоновка затвора. Определение генеральных размеров затвора. Сбор действующих нагрузок. Выбор стали для затвора. Расстановка стрингеров из условий устойчивости обшивки. Подбор сечения стрингеров. Конструирование ригеля. Участие обшивки в работе ригеля. Поперечное сечение ригеля. Определение усилий в ригелях. Условия выбора сечения ригеля: прочность, жёсткость. Определение оптимальной высоты сечения составного ригеля. Выбор габаритов сечения безнапорного пояса ригеля. Проверка прочности ригеля: расчётное сечения и выбор расчётных условий. Проверка жесткости ригеля. Местная устойчивость обшивки в пределах ригеля и её проверка. Расчётная схема работы обшивки. Диафрагма (стойка). Расчётная схема. Виды конструкций диафрагм. Выбор сечения. Сварные швы в плоском затворе: выбор расчётных сечений. Прочность швов крепления стоек к ригелю. Усилия подъёма и их влияние на прочность элементов затвора. Фермы продольных связей: назначение и принципы расчёта.</p> <p>Конструирование и расчёт сегментного затвора. Нагрузки, действующие на затвор. Выбор габаритов затвора. Компоновка элементов затвора. Выбор толщины обшивки сегментного затвора по условию прочности стали на изгиб. Конструирование и расчёт стрингеров. Прочность и жёсткость стрингера. Статическая работа портала. Определение внутренних усилий. Влияние условия устойчивости на выбор сечения ригеля и ног портала. Конструирование и расчёт диафрагм. Расчёт ног портала. Расчёт болтового соединения ног и ригеля.</p> <p>Конструирование ворот шлюзов. Назначение генеральных размеров. Выбор количества ригелей и их размещение. Нагрузки на ригели. Расчёт обшивки ворот. Статический расчёт ригелей. Определение усилий. Проверка устойчивости ригеля.</p>
<p>Монтаж и эксплуатация гидромеханического оборудования</p>	<p>Технологии изготовления и монтажа металлических конструкций гидромеханического оборудования. Основные технологические операции при изготовлении металлических конструкций (разметка, резка, гибка, штамповка, термическая обработка, сборка, сварка и др.). Основные сведения о технологии монтажа. Закладные части и их</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>назначение. Подъемно-транспортное оборудование, применяемое для монтажа затворов.</p> <p>Аддитивные технологии при создании металлических конструкций</p> <p>Оборудование для маневрирования затворами. Подъемные тяги, их виды. Виды подъемного оборудования для маневрирования затворами. Электромеханический и гидравлический приводы затворов. Краны на гидротехнических сооружениях. Назначение кранов, их типы (мостовые, козловые и др.). Грузоподъемность и габариты кранов.</p> <p>Защита металлических конструкций от коррозии. Виды атмосферной коррозии металла (сухая, влажная и мокрая). Факторы, влияющие на коррозионный износ (вид стали, действующие напряжения, температура эксплуатации). Изменение скорости коррозии во времени. Химический состав коррозионностойких сталей. Способы защиты поверхности металлоконструкций от коррозии (нанесение защитных покрытий, электрохимический, катодный и анодный). Требования к антикоррозийным покрытиям. Виды антикоррозийных покрытий (лакокрасочные, металлические, комбинированные) и их сравнение. Зимняя эксплуатация затворов. Защита затворов от припая льда. Защита затворов от обрастания моллюсками.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Строительная механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Знает перечень исходных данных для составления схем функционирования гидротехнического сооружения (его строительной конструкции) с целью обеспечения прочности, устойчивости Имеет навыки (основного уровня) анализа исходных данных (задание на проектирование инженерные изыскания, чертежи с планами, разрезами и фасадами, технологические решения) для выполнения расчётного обоснования проектных решений гидротехнического сооружения (его строительной конструкции).
ПК-7.6 . Выполнение расчётов строительной конструкции с помощью программных комплексов на статические и динамические нагрузки	Знает классические методы расчета статически неопределимых систем на внешнюю нагрузку, тепловое воздействие, кинематическое смещение опор, динамические нагрузки. Имеет навыки (начального уровня) использования основных программных комплексов для расчета статически неопределимых систем на внешнюю нагрузку, тепловое воздействие, кинематическое смещение опор, динамические нагрузки

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Кинематический анализ расчетных схем. Расчет трёхшарнирных рам и рам с затяжкой.	1. Предмет и задачи строительной механики. Понятие о расчетной схеме сооружения. 2. Кинематический анализ расчетных схем. 3. Расчет простых однопролетных балок, консольных балок,

<p>Многопролетные системы: балки и рамы. Арки.</p>	<p>построение эпюр внутренних усилий. 4. Расчет рам, построение эпюр внутренних усилий. 5. Последовательность расчета трёхшарнирных рам, построение эпюр внутренних усилий. 6. Последовательность расчета рам с затяжкой, построение эпюр внутренних усилий. 7. Классификация многопролетных систем (балки, рамы и пр.) Расчет многопролетных балок, формирование поэтажных схем, последовательность расчета, построение эпюр внутренних усилий. 8. Расчет арок и арок с затяжкой.</p>
<p>Определение перемещений в статически определимых системах от силового, теплового и кинематического воздействия с использованием формулы Мора</p>	<p>1. Расчет консольных рам, построение эпюр внутренних усилий. 2. Расчет простых рам, построение эпюр внутренних усилий. 3. Расчет трёхшарнирных рам, построение эпюр внутренних усилий. 4. Расчет рам с затяжкой, построение эпюр внутренних усилий. 5. Расчет многопролетных систем, формирование поэтажных схем, последовательность расчета, построение эпюр внутренних усилий.</p> <p>1. Теоремы об упругих системах 2. Универсальная формула Мора, ее применение для определения перемещений в статически определимых системах- в распорных системах, многопролетных балках и рамах от внешней нагрузки. 3. Правила перемножения эпюр: правило Верещагина, формула перемножения трапеций, формула Симпсона. 4. Определение перемещений от силового, теплового воздействия и смещения опор.</p>
<p>Расчет статически неопределимых систем методом сил.</p>	<p>1. Определение перемещений от силового воздействия 2. Определение перемещений от теплового воздействия и осадки опор</p> <p>1. Статические неопределимые системы. Свойства, степень статической неопределимости, выбор основной системы. 2. Алгоритм расчета Методом сил. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и их проверка. Построение окончательных эпюр, проверки расчета. 3. Пример расчета Методом сил на силовое воздействие. 4. Учет симметрии при расчете Методом сил. Расчет симметричной системы на силовое воздействие 5. Расчет Методом сил на тепловое воздействие. 6. Расчет Методом сил на кинематическое воздействие. 7. Определение перемещений в статически неопределимых системах от силового воздействия. 8. Определение перемещений в статически неопределимых системах от теплового и кинематического воздействия.</p> <p>1. Выбор основной системы Метода сил. 2. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на силовое воздействие. 3. Расчет статически неопределимой симметричной рамы методом сил на силовое воздействие. 4. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на тепловое воздействие. 5. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на кинематическое воздействие. 6. Определение перемещений в статически неопределимых системах</p>
<p>Линии влияния в</p>	<p>1. Статический и кинематический методы построения линий</p>

<p>статически определимых системах.</p>	<p>влияния. Линии влияния в однопролетных балках. 2. Линии влияния в многопролетных балках. 3. Линии влияния в арках 4. Линии влияния в фермах</p> <hr/> <p>1. Построение линий влияния в многопролетных балках. Определение усилий по линиям влияния. 2. Построение линий влияния в арках. Определение усилий по линиям влияния. 3. Построение линий влияния усилий в стержнях ферм.</p>
<p>Расчет статически неопределимых систем методом перемещений</p>	<p>1. Степень кинематической неопределимости при расчете методом перемещений. Основная система. 2. Алгоритм Метода перемещений. Построение единичных и грузовых эпюр в основной системе. Канонические уравнения метода перемещений. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и их проверка. Построение окончательных эпюр, проверки расчета. 3. Расчет симметричных систем Методом перемещений 4. Расчет Методом перемещений на тепловое воздействие. 5. Расчет Методом перемещений на кинематическое воздействие.</p> <hr/> <p>1. Выбор основной системы метода перемещений. 2. Расчет рамы методом перемещений на силовое воздействие. 3. Расчет симметричной рамы методом перемещений на силовое воздействие. 4. Расчет рамы методом перемещений на тепловое воздействие. 5. Расчет рамы методом перемещений на кинематическое воздействие.</p> <hr/> <p><i>Тема №1. Расчет балок и плоских рам на силовое, тепловое, кинематическое воздействие воздействия в программном комплексе.</i> Построение расчетной схемы. Загружение схемы нагрузкой. Анализ и сравнение результатов расчета. <i>Тема №2. Расчет пространственных систем из различных материалов на силовое воздействие.</i> Построение расчетной схемы. Загружение схемы нагрузкой. Анализ результатов расчета.</p>
<p>Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод перемещений).</p>	<p>1. Расчета стержневых систем матричным методом перемещений. Неизвестные и внешние силы, внутренние усилия и деформации. Приведение внешних воздействий к узловой нагрузке. Матрица внешних сил. 2. Три стороны задачи расчета стержневых систем. Уравнения равновесия. Статическая матрица. Связь деформаций и перемещений. Деформационная матрица. Принцип двойственности статических и геометрических уравнений. Закон Гука. Матрица податливости и матрица внутренней жесткости элемента и совокупности элементов. 3. Расчетные формулы метода перемещений в матричной форме. Матрица внешней жесткости. Определение неизвестных, построение окончательной эпюры моментов и ее проверки.</p> <hr/> <p>1. Приведение нагрузки к узловой. Составление вектора внешних сил и усилий от узловой нагрузки. 2. Построение исходных матриц матричным методом перемещений. Последовательность расчета матричным методом перемещений.</p>

	<p>3. Построение эпюр внутренних усилий от различных воздействий.</p> <p>4. Учет симметрии при расчете матричным методом перемещений.</p> <p><i>Тема №3. Метод конечных элементов расчета конструкций.</i></p> <p>Численные методы расчета. Основы расчет конструкций МКЭ</p>
Метод конечных элементов расчета конструкций.	<p>1. Методы расчета конструкций с помощью электронно-вычислительных машин. Идея метода конечных элементов. Расчет стержневых систем методом конечных элементов. Матрица жесткости элемента и совокупности элементов. Определение усилий в элементах.</p> <p>1. Выбор расчетной схемы. Приведение нагрузки к эквивалентной узловой. Силовое и тепловое воздействие, осадка опор. Предварительное напряжение. Построение матриц жесткости типовых стержневых элементов в глобальной системе координат. Формирование матрицы жесткости совокупности элементов. Определение перемещений и усилий в элементах системы</p>
Колебания систем с конечным числом степеней свободы.	<p>1. Динамические нагрузки, принцип Даламбера, степень свободы в динамике. Уравнение движения системы с одной степенью свободы и его решение. Период и круговая частота свободных колебаний.</p> <p>2. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при вибрационной нагрузке. Определение амплитуды вынужденных колебаний и максимальных значений внутренних усилий. Динамический коэффициент.</p> <p>3. Свободные колебания системы с конечным числом динамических степеней свободы. Определение частот и форм собственных колебаний. Проверка ортогональности собственных форм.</p> <p>4. Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы при вибрационной нагрузке. Определение максимальных значений инерционных сил. Построение динамической эпюры моментов.</p> <p>1. Расчет рам с двумя степенями свободы на собственные колебания. Определение частот и форм свободных колебаний.</p> <p>2. Расчет рам с двумя степенями свободы при действии вибрационной нагрузки.</p> <p>3. Учет симметрии.</p> <p>4. Энергетический метод определения частот свободных колебаний.</p> <p><i>Тема №4. Колебания систем с конечным числом степеней свободы.</i></p> <p>Определение частоты собственных колебаний для балки и рамы с сосредоточенной и распределенной массами.</p>
Устойчивость упругих систем.	<p>1. Виды потери устойчивости, степень свободы, методы решения. Устойчивость упругих стержней (статический и энергетический методы).</p> <p>2. Дифференциальное уравнение сжато-изогнутого стержня и его решение методом начальных параметров. Табличные эпюры метода перемещений для сжатоизогнутых стержней. Расчет балок и рам на устойчивость методом перемещений.</p> <p>1. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы (примеры использования статического, энергетического и динамического методов)</p> <p>2. Расчет рам на устойчивость методом перемещений</p> <p><i>Тема №5. Устойчивость упругих систем</i></p> <p>Расчет стойки на устойчивость в программном комплексе.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Железобетонные конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции зданий и сооружений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета и конструирования железобетонных конструкций различного назначения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	Знает основные технологические решения по изготовлению конструкций методом 3D-печати, их достоинства и недостатки, материалы, используемые для изготовления зданий с использованием аддитивных технологий и особенности их работы. Знает особенности расчета и проектирования железобетонных конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий.
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает методы расчета и конструирования железобетонных конструкций по предельным состояниям и основы проектирования железобетонных конструкций
	Имеет навыки (начального уровня) проектирования железобетонных конструкций с назначением оптимальных размеров, разработки конструктивных чертежей конструкций
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	Имеет навыки (начального уровня) оформления законченной проектно-конструкторской работы по результатам выполнения численных расчетов и конструирования железобетонных конструкций
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его	Имеет навыки (начального уровня) выбора расчетной схемы железобетонных конструкций
	Имеет навыки (начального уровня) оценки результатов расчета несущих систем и конструкций в специализированном

строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	программном комплексе и выполнения конструктивных чертежей железобетонных конструкций на их основе
ПК-7.4 Выполнение расчёта железобетонной конструкции гидротехнического сооружения по двум группам предельных состояний	Знает основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона и особенности сопротивления железобетонных конструкций при различных напряженных состояниях
	Знает методы расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям и основы проектирования железобетонных конструкций
	Имеет навыки (начального уровня) проведения расчетов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой и второй группы
	Имеет навыки (начального уровня) оценки прочности и деформативности железобетонных конструкций
ПК-7.6 Выполнение расчётов строительной конструкции с помощью программных комплексов на статические и динамические нагрузки	Знает виды методы определения нагрузок на железобетонные и каменные здания и сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) определения нагрузок в соответствии с действующими нормативными и справочными документами
ПК-7.9 Проверка соответствия технических параметров гидротехнического сооружения (или его строительной конструкции) требованиям нормативных документов	Знает перечень и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях
	Имеет навыки (начального уровня) поиска нормативных и справочных документов по проектированию железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Физико-механические свойства материалов железобетонных конструкций.	Сущность железобетона и основные физико-механические свойства бетона. Сущность железобетона. Достоинства и недостатки железобетона. Область применения железобетона. Способы изготовления железобетона. Бетон для железобетонных конструкций.
	Сущность аддитивного производства. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати. Схемы армирования, применяемые в зданиях, выполненных методом 3D-печати..
	Структура бетона и её влияние на прочность и деформативность. Прочность бетона. Классы и марки бетона. Влияние времени и условий твердения на прочность бетона. Временное сопротивление

	<p>сжатую бетонного куба. Призмная прочность бетона при сжатии. Прочность бетона при растяжении. Прочность бетона при длительном действии нагрузки. Прочность бетона при многократно повторных нагрузках.</p> <p>Деформативность бетона. Виды деформаций. Деформации при однократном загрузении кратковременной нагрузкой. Влияние скорости загрузения бетонного образца на диаграмму работы бетона при сжатии. Деформации при длительном действии нагрузки. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки.</p> <p>Арматура и основные свойства железобетона. Виды арматуры. Физико-механические свойства. Свойства арматурных сталей. Классификация арматуры. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Усадка, набухание, ползучесть железобетона. Защитный слой бетона.</p>
	<p>Основные физико-механические свойства бетона. Определению кубиковой прочности, призмной прочности, прочности при растяжении: фактических, нормативных и расчетных значений. Расчет прочности нормального сечения бетонной балки. Расчет прочности нормального сечения бетонной напорной трубы. Классы и марки бетона: определение класса бетона по прочности на сжатие, определение марок бетона по водонепроницаемости и морозостойкости.</p> <p>Деформативность бетона, арматура и основные свойства железобетона. Построение диаграмма работы бетона при сжатии. Определение модуля упругости бетона, нижней и верхней границ микротрещинообразования. Определение перемещений бетонного и железобетонного элемента по деформациям усадки, набухания и от изменения температуры. Анализ диаграмм работы стальной арматуры. Определение прочности арматурной стали: фактической, нормативной, расчетной.</p>
<p>Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям</p>	<p>Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Развитие методов расчёта сечений железобетонных конструкций. Значение экспериментальных исследований.</p> <p>Три стадии напряжённо-деформированного состояния. Граничная высота сжатой зоны.</p> <p>Метод расчёта по предельным состояниям. Классификация нагрузок. Учет ответственности зданий и сооружений</p> <p>Нормативные и расчетные факторы. Расчетные прочности бетона и арматуры, заложенные в нормах. Выбор коэффициентов условий работы материалов. Сбор нагрузок на поперечную раму пирса эстакадного типа. Сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по степени ответственности сооружения.</p>
<p>Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям первой группы</p>	<p>Расчёт прочности изгибаемых элементов прямоугольного сечения по нормальным сечениям с одиночной арматурой. Общие принципы расчёта прочности по нормальным сечениям. Два типа задач при расчёте железобетонных конструкций. Задача поверочного расчета. Задача проектного расчета. Расчёт прочности</p>

	<p>изгибаемых элементов прямоугольного сечения по нормальным сечениям с двойной арматурой. Задача поверочного расчета. Задача проектного расчета. Расчёт прочности изгибаемых элементов таврового профиля по нормальным сечениям. Два расчетных случая нормального сечения таврового профиля. Задача поверочного расчета. Задача проектного расчета.</p>
	<p>Расчёт прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Теоретические основы расчета и расчетные случаи разрушения по наклонным сечениям. Расчёт на сжатие бетонной полосы наклонного сечения. Расчёт элементов прямоугольного сечения по наклонному сечению на действие поперечной силы. Расчёт элементов прямоугольного сечения по наклонному сечению на действие изгибающего момента</p>
	<p>Конструирование, расчёт сжатых и растянутых элементов. Виды внецентренно и центрально сжатых элементов. Конструктивные требования. Расчёт элементов со случайными эксцентриситетами. Расчёт прочности внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения. Учёт влияния продольного изгиба. Виды внецентренно и центрально растянутых элементов. Конструктивные требования. Расчёт центрально и внецентренно растянутых элементов.</p>
	<p>Сущность предварительно напряжённого железобетона. Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Что такое предварительное напряжение. Достоинства и недостатки предварительного напряжения. Предварительные напряжения в арматуре. Потери предварительного напряжения в арматуре. Приведенное сечение и определение его геометрических характеристик. Напряжения в бетоне при обжатии. Трещиностойкость железобетонных элементов. Расчёт элементов по образованию трещин. Определение момента трещинообразования по способу ядровых моментов. Расчёт по раскрытию трещин. Предельная ширина раскрытия нормальных трещин в зависимости от категории трещиностойкости.</p>
	<p>Расчёт прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Проверка прочности нормального сечения прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Определение площади продольной арматуры изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Расчёт прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям прямоугольного профиля с двойной арматурой. Проверка прочности нормального сечения прямоугольного профиля с двойной арматурой. Определение площади продольной арматуры изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой.</p>
	<p>Расчёт прочности изгибаемых элементов таврового профиля по нормальным сечениям. Проверка прочности нормального сечения таврового профиля с одиночной арматурой в зависимости от</p>

	<p>положения нейтральной оси. Определение площади продольной арматуры изгибаемых элементов таврового профиля с одиночной арматурой в зависимости от положения нейтральной оси.</p> <p>Расчёт прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.</p> <p>Расчетные случаи разрушения железобетонного элемента по наклонным сечениям</p> <p>Расчёт элементов прямоугольного сечения по наклонному сечению на действие поперечной силы.</p>
<p>Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы</p>	<p>Расчёт изгибаемых железобетонных элементов по деформациям. Теоретические предпосылки расчета. Понятие «предельный прогиб». Кривизна и жёсткость железобетонных элементов без трещин в растянутой зоне. Кривизна и жёсткость железобетонных элементов на участке с трещинами в растянутой зоне.</p> <p>Трещиностойкость железобетонных элементов. Расчёт по образованию нормальных трещин и ширины раскрытия нормальных трещин в центрально-растянутом и изгибаемом железобетонных элементах.</p> <p>Расчёт изгибаемых трещиностойких железобетонных элементов по деформациям. Расчет по определению прогибов изгибаемого трещиностойкого элемента при кратковременном и длительном нагружении.</p> <p>Расчёт изгибаемых нетрещиностойких железобетонных элементов по деформациям. Расчет по определению прогибов изгибаемого нетрещиностойкого элемента при длительном нагружении.</p>
<p>Железобетонные конструкции зданий</p>	<p>Конструкции перекрытий. Классификация плоских перекрытий. Компоновка конструктивной схемы перекрытий. Проектирование сборного перекрытия: плита, ригель. Проектирование монолитного ребристого перекрытия: плита, второстепенная и главная балки.</p> <p>Порядок подбора и анализа арматуры в плоскостных железобетонных элементах при помощи программных комплексов. Основные конструктивные требования к армированию железобетонных плит.</p> <p>Расчет и конструирование колонн. Конструктивные решения сборных и монолитных колонн. Назначение формы и размеров поперечного сечения. Расчет и конструирование колонн. Стыки колонн.</p> <p>Порядок подбора арматуры в железобетонных элементах при помощи программных комплексов. Основные параметры, задаваемые для подбора арматуры в стержневых элементах различного назначения.</p> <p>Фундаменты. Классификация железобетонных фундаментов. Расчет и конструирование центрально нагруженных фундаментов под колонны. Расчет и конструирование ленточных и плитных фундаментов</p> <p>Конструкции сборных перекрытий. Пример расчета сборной плиты перекрытия (покрытия).</p> <p>Конструкции монолитного ребристого балочного перекрытия. Пример расчета многопролетной плиты монолитного перекрытия.</p>

	Анализ изополей армирования, полученных в результате расчета в программном комплексе.
Одноэтажные производственные здания	Одноэтажные производственные здания. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий. Система связей. Деформационные швы. Статический расчет каркаса одноэтажных производственных зданий.
	Конструктивные решения и принципы расчёта фундаментов, колонн, стропильных конструкций, плит покрытий
	Плиты и панели покрытия одноэтажных производственных зданий. Расчет и конструирование панели КЖС. Стропильные конструкции одноэтажных производственных зданий. Расчет и конструирование стропильной фермы.
	Фундаменты одноэтажных производственных зданий. Расчет и конструирование внецентренно нагруженного фундамента.
Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений	Подпорные стены. Типы подпорных стен. Расчёт и конструирование угловых подпорных стен. Расчёт и конструирование подпорных стен с контрфорсами. Деформационные швы.
	Железобетонные резервуары. Расчёт и конструирование железобетонных круглых резервуаров. Расчёт и конструирование железобетонных прямоугольных резервуаров. Лотковые каналы и трубы. Конструкции лотков. Опоры и стыки лотков. Расчёт лотковых каналов. Конструкции и основные положения расчёта круглых и прямоугольных труб.
	Причальные сооружения. Типы причальных сооружений. Расчет и проектирование несущих элементов причального сооружения эстакадного типа: плита, ригель, свая-оболочка.
	Подпорные стены. Расчёт и конструирование угловых подпорных стен.
	Железобетонные резервуары. Расчёт и конструирование железобетонных круглых резервуаров
	Лотковые каналы и трубы. Расчёт и конструирование железобетонного дюкера.
	Причальные сооружения. Расчет и проектирование неразрезного ригеля, по прочности нормального сечения сваи-оболочки.
	Причальные сооружения. Расчет и проектирование сваи-оболочки

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Инженерная гидрология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная гидрология» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области инженерной гидрологии.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Знает ключевые теоретические закономерности метеорологии, необходимые для изучения инженерной гидрологии
	Знает перечень характеристик водного режима реки, необходимых для выбора параметров водохранилища и проектирования гидротехнического сооружения речного гидроузла
	Знает перечень характеристик водного режима моря (океана), необходимых для проектирования гидротехнического сооружения морского порта
	Знает виды и морфометрические характеристики водохранилищ, особенности водного режима водохранилищ
	Имеет навыки (начального уровня) определения характеристик реки (режимов уровней, скоростей, расходов воды, донных и взвешенных наносов, волнения, ледового режима и качества воды)
	Имеет навыки (начального уровня) оценки условий работы гидротехнического сооружения с учётом влияния и воздействий водного объекта
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает физические процессы, проходящие в гидросфере и атмосфере, связанные с работой объектов гидротехнического строительства (режимы уровней, скоростей воды, ветра, воздействие волн, ледовый режим)
	Знает принципы составления принципиальных схем работы водохранилища по регулированию стока
ПК-7.11 Выполнение расчёта	Знает задачи и виды регулирования речного стока

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
регулирования гидротехническими сооружениями режима водного объекта	Знает способы регулирования речного стока и способы его расчёта
	Имеет навыки (основного уровня) выбора параметров водохранилища, предназначенных для осуществления регулирования высокого и низкого стока реки
ПК-5.1 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства, составление отчёта по результатам инженерных изысканий	Знает задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий, решаемые в интересах гидротехники и гидротехнического строительства
	Знает состав научно-технического отчёта о результатах инженерно-гидрологических изысканий
	Знает правила оформления результатов инженерно-гидрологических изысканий
	Имеет навыки (начального уровня) оформления и представления результатов инженерно-гидрологических изысканий
	Знает состав и правила заполнения документов по результатам инженерно-гидрологических изысканий
ПК-5.2 Выбор способа и выполнение отдельных видов работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	Знает способы выполнения работ по гидрологическим и метеорологическим изысканиям
	Знает способы выполнения промеров глубин, измерения скоростей, расходов воды, характеристик волн водного объекта
	Знает способы оценки твердого стока и ледовый режим водного объекта
	Знает способы выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям на водных объектах
	Знает методику выполнения плановой и вертикальной геодезической съёмки водных объектов
	Знает способы обработки результатов инженерно-гидрологических изысканий
	Имеет навыки (начального уровня) выбора способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям
	Имеет навыки (начального уровня) работы с гидрологическими и метеорологическими приборами
ПК-10.2 Систематизация информации о водном объекте и/или гидротехническом сооружении с помощью баз данных	Знает формы представления информации о водном и уровневом режимах реки в базах данных

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Основы гидрологии и метеорологии</p>	<p><i>Гидрология.</i> Круговорот воды в природе. Уравнение мирового водного баланса. Гидрология: её предмет, цели и задачи. Связь гидрологии с другими науками. Типы водных объектов суши. Водоёмы и водотоки. Значение рек. Водные ресурсы Земли, их формирование и распределение. Реки и речные бассейны. Морфометрические характеристики речного бассейна. Понятия водосбора, водораздела, истока, устья, притока и др. Продольный профиль реки. Уклоны водной поверхности. Русловые процессы. Поперечный профиль реки и его элементы. Понятие о русле, старице, пойме, берегу. Элементы плана речного русла. Понятие о меандре, перекате, плёсе, фарватере и др. Гидрологический режим рек. Термический режим реки. Речной сток. Факторы, определяющие сток: климатические, физико-географические, антропогенные. Формирование речного стока. Связь стока с метеорологическими характеристиками. Характеристики речного стока: расход, сток, модуль стока, слой стока, норма стока. Понятие о гидрологических прогнозах. Обеспеченность величин и принципы её определения. Изменение речного стока во времени. Понятие о гидрографе, половодье, паводке, межени. Типовые гидрографы рек. Годовой, максимальный и минимальный сток. Гидрологический режим морей и океанов. Приливы и отливы. Волновой режим. Сейши. Морские течения. Морской лёд. <i>Метеорология.</i> Физические свойства атмосферы. Радиация. Тепловой и водный режимы атмосферы. Солярный климат Земли. Суточные суммы солнечной радиации на границе земной атмосферы. Вековые колебания солнечной постоянной и солярного климата Земли. Прямая и рассеянная радиации. Суммарная радиация, излучение Земли, отраженная радиация. Циркуляция атмосферы. Погода и климат. Зональные и меридиональные составляющие общей циркуляции атмосферы. Пассаты. Циклоны и антициклоны, особенности их движения. Климат и климатообразование. Гидрологическое районирование климата. Климатическое районирование при определении нагрузок и воздействий на сооружения. Климат и орография, климат города. Антропогенные изменения климата. Практическое занятие. Физико-географическое и гидрографическое описание рек. Определение основных характеристик рек. Определение основных характеристик водосборных бассейнов Построение гидрографа стока. Расчет нормы стока как объема, расхода, модуля и коэффициента стока</p>
<p>Основы инженерной гидрологии</p>	<p>Задачи использования водных ресурсов. Комплексное использование водных ресурсов. Расчетная обеспеченность отдачи. Гидрограф потребления и его формирование. Уравнение баланса речного бассейна. Регулирование стока и его задачи. Виды регулирования стока. Водоохранилища – искусственные водные объекты. Характерные уровни и</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>ёмкости водохранилища. Потери воды из водохранилищ. Водохозяйственные расчёты. Регулирование низкого стока. Методы и способы расчёта регулирования низкого стока. Регулирование высокого стока: цели, задачи, способы расчёта. Переброска стока. Практическое занятие.</p> <p>Расчет статистических характеристик ряда наблюдений. Расчет и построение кривых повторяемости и обеспеченности методом моментов. Расчет и построение кривых повторяемости и обеспеченности методом наибольшего правдоподобия; определение расходов заданной обеспеченности.</p> <p>Расчет максимальных и минимальных расходов. Расчет расходов заданной обеспеченности при наличии длинных рядов наблюдений</p> <p>Определение параметров водохранилища сезонного регулирования. Построение интегральных кривых стока и потребления. Построение батиграфических кривых водохранилища. Графический расчет регулирования с помощью лучевого масштаба. Водный баланс водохранилища. Расчёт изменения объёмов и уровней водохранилища в течение года с учётом интересов водопотребителей. Определение потерь воды из водохранилища на испарение, фильтрацию, льдообразование. Определение параметров водохранилища сезонного регулирования. Определение объёма холостых сбросов. Регулирование высокого стока водохранилищем. Построение гидрографа высокого стока. Определение резервного объёма водохранилища. Регулирование стока водохранилищем многолетнего регулирования. Расчёт изменения объёмов и уровней водохранилища во времени.</p>
Гидрометеорологические изыскания	<p><i>Водные изыскания.</i></p> <p>Классификация водных исследований и изысканий. Задачи водных и метеорологических изысканий, состав и организация работ. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для гидротехнического строительства. Научно-технический отчет. Цели и задачи гидрометрии. Её место в гидрологии.</p> <p>Наблюдения за уровнями воды.</p> <p>Водомерные посты и их виды. Оборудование водомерных постов.</p> <p>Измерения глубин водных объектов.</p> <p>Приборы для измерения глубин. Точность измерения глубин. Организация промерных работ. Геодезическое обеспечение промерных работ. План водоёма в изобатах.</p> <p>Измерение скоростей течения воды в водоёмах.</p> <p>Приборы для измерения скоростей, области их применения. Поверхностные и глубинные поплавки. Поплавки-интеграторы. Организация измерения скоростей воды поплавками. Устройство гидрометрической вертушки, её тарировка.</p> <p>Измерения расходов воды.</p> <p>Способы. Гидрометрические створы. Расчётные точки измерений по глубине. Вычисление расходов по</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>скоростям, измеренных вертушками и поплавками. Точность получаемых значений расходов.</p> <p>Водные изыскания.</p> <p>Задачи водных изысканий, состав и организация работ. Плановое и высотное обоснование русловых съемок. Виды русловых съемок. Способы координирования промера глубин. Обработка плана русловой съемки.</p> <p>Обследование состояния судоходного плеса и определение эксплуатационных характеристик судового хода. Анализ русловых переформирований и паспорт переката.</p> <p>Карты внутренних водных путей и их корректура.</p> <p>Обследование состояния судоходного плеса и определение эксплуатационных характеристик судового хода. Анализ русловых переформирований и паспорт переката.</p> <p>Карты внутренних водных путей и их корректура.</p> <p>Метеорологические изыскания.</p> <p>Сбор материалов по справочникам и другим источникам. Оборудование метеостанции и проведение на ней наблюдений за температурой воздуха и почвы, влажностью воздуха, характеристиками ветра, испарением, атмосферным давлением.</p> <p>Микроклиматические наблюдения, приборы для их проведения.</p> <p>Лабораторная работа.</p> <p>Составление схемы поперечного профиля (с указанием начала отсчета, скоростных вертикалей, мертвого пространства). Построение графика распределения скоростей в сечении с использованием гидрометрических вертушек. Определение расхода в лотке.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Гидравлика гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области гидравлических инженерных расчетов гидротехнических, водохозяйственных и природоохранных сооружений, выполнять их проектирование и исследование.

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-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает физическую сущность гидравлических процессов, происходящих в гидротехнических, водохозяйственных и природоохранных сооружениях
	Знает основные методики гидравлических исследований, современное оборудование для проведения экспериментальных гидравлических исследований
	Имеет навыки (начального уровня) проведения экспериментальных исследований гидравлических процессов, обработки экспериментальных данных
	Имеет навыки (основного уровня) определения параметров гидравлического прыжка; вида движения потока
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Знает основные понятия и методы расчета напорных туннелей, каналов, безнапорных водоводов и естественных русел;
	Знает общие принципы гидравлических расчетов гидротехнических сооружений основные закономерности, используемые при гидравлическом расчете гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) проведения гидравлических расчетов водосливов, водобойных и водосбросных сооружений
	Имеет навыки (основного уровня) определения нормальной глубины потока, сжатой глубины, критической глубины
	Имеет навыки (основного уровня) скорости фильтрационного потока с использованием закона Дарси

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых каналах</p>	<p><i>Лекция 1.</i> Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Основные задачи и методы гидравлического расчета. Распределение осредненных скоростей по поперечному сечению каналов. Размывающие и заиляющие скорости движения воды в каналах. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Каналы замкнутого профиля. Расчет каналов полигонального профиля. Основные геометрические характеристики поперечного сечения канала.</p> <p><i>Лекция 2.</i> Расчет безнапорного равномерного движения в каналах замкнутого поперечного сечения. Установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах. Основное дифференциальное уравнение неравномерного плавноизменяющегося движения в открытых руслах, его интегрирование. Формы свободной поверхности потока. Гидравлический показатель русла. Расчет и построение кривой свободной поверхности.</p> <p><u>Лабораторная работа - Исследование установившегося неравномерного течения в лотке с прямым уклоном меньше критического.</u> Экспериментальное исследование кривых свободной поверхности потока (кривых подпора и спада) в лотке и сопоставление экспериментальных данных с расчетом по уравнению неравномерного движения.</p> <p><u>Практическое занятие Методы расчета каналов.</u> Расчет каналов при равномерном движении воды методом расходной характеристики. Расчет каналов методом гидравлического показателя русла. Определение нормальной и критической глубины.</p> <p><u>Практическое занятие Расчет каналов при неравномерном движении.</u> Построение линий свободной поверхности с использованием интегрирования уравнения неравномерного движения по методу Б.А. Бахметева.</p>
<p>Водосливы и водосбросы</p>	<p><i>Лекция 3.</i> Основная формула расхода водослива. Виды водосливов, особенности их расчета. Водослив с острым порогом, формула Базена. Водослив с широким порогом, принцип Беланже, теория Бахметева. Водослив практического профиля криволинейный вакуумный и безвакуумный. Определение напора на водосливе.</p> <p><i>Лекция 4.</i> Донные и шахтные водосбросы. Гидравлический расчет шахтного водосброса. Построение воронки и переходного участка шахтного водосброса. Сифонный водосброс. Гидравлический расчет сифонной батареи. Определение величины вакуума на оголовке водосброса. Учет влияния центробежной силы и пульсаций давления на величину вакуума.</p> <p><u>Лабораторная работа</u> Определение коэффициента расхода неподтопленного водослива с тонкой стенкой. В работе необходимо определить коэффициент расхода водослива по опытным данным при отсутствии бокового сжатия потока и сравнить его с коэффициентом расхода, определённого расчётным путём по формуле Базена.</p> <p><u>Лабораторная работа</u> Определение коэффициента расхода неподтопленного водослива практического профиля. В работе необходимо определить коэффициент расхода водослива практического профиля по опытным данным при отсутствии бокового сжатия потока и сравнить его со справочным значением.</p> <p><u>Лабораторная работа</u> Определение коэффициента расхода</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>неподтопленного водослива с широким порогом. В работе необходимо определить коэффициент расхода водослива по опытным данным при отсутствии бокового сжатия потока и сравнить его с коэффициентом расхода, приведённом в справочнике.</p> <p><u>Практическое занятие Водосливы.</u> Определение напора на водосливе. Построение водосливной поверхности водослива практического профиля. Определение радиуса сопряжения водослива.</p> <p><u>Практическое занятие Водосбросы.</u> Расчет шахтного водосброса. Построение координат воронки водосброса, определение диаметра переходного участка. Расчет скоростей течения и потерь напора в шахтном водосбросе.</p> <p>Расчет сифонного водосброса. Определение размеров сифонной трубы. Расчет максимального вакуума в сифоне. Расчет положения зарядного носка.</p>
Гидравлический прыжок	<p><i>Лекция 5.</i> Гидравлический прыжок, определение виды прыжка, основные элементы. Основное уравнение гидравлического прыжка. Прыжковая функция. Критерий возникновения гидравлического прыжка. Сопряженные глубины. Длина прыжка. Потери энергии в гидравлическом прыжке. Критерий положения гидравлического прыжка.</p> <p><u>Лабораторная работа Определение сопряжённых глубин донного гидравлического прыжка.</u> В работе необходимо измерить сопряжённые глубины гидравлического прыжка, рассчитать эти глубины по теоретическим формулам, сравнить результаты между собой.</p> <p><u>Практическое занятие Расчет гидравлического прыжка.</u> Определение сопряженных глубин. Расчет кривой отгона гидравлического прыжка. Определение потерь напора и длины гидравлического прыжка.</p>
Водобойные сооружения	<p><i>Лекция 6.</i> Виды и принципы расчета водобойных сооружений. Гидравлический расчет водобойного колодца. Гидравлический расчет комбинированного водобойного колодца. Гидравлический расчет водобойной стенки.</p> <p><u>Лабораторная работа Водобойная стенка.</u> В работе необходимо опытным путём исследовать гидравлику течения в русле с установленной за водосливом водобойной стенкой при различных высотах водобойной стенки и сопоставить полученные экспериментальные данные с результатами гидравлических расчетов</p> <p><u>Лабораторная работа Расчет водобойных сооружений.</u> Гидравлический расчет водобойной стенки, водобойного колодца, комбинированного водобойного колодца.</p>
Сопряжение бьефов	<p><i>Лекция 7.</i> Виды сопряжения бьефов – при смене уклона и при перегораживающем сооружении. Особенности гидравлического расчета. Сопряжение бьефов при истечении воды из-под щита. Сопряжение бьефов отброшенной струей.</p> <p>Расчеты перепадов и быстротоков. Основные элементы перепада и быстроготока. Гидравлический расчет простого и многоступенчатого перепада. Основные задачи гидравлического расчета быстроготока.</p> <p><u>Лабораторная работа Определение коэффициента скорости при истечении жидкости из-под затвора.</u> В работе необходимо определить коэффициент скорости при истечении воды из-под затвора по опытным данным. Коэффициент вертикального сжатия струи сравнить со справочными данными.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p><u>Лабораторная работа Быстроток.</u> В работе проводится исследование кривых свободной поверхности потока (кривых подпора и спада) в лотке с прямым уклоном больше критического и сопоставление экспериментальных данных с расчетом по методу Б.А. Бахметьева.</p> <p><u>Сопряжение бьефов.</u> Определение сопрягающих глубин. Расчет быстротока.</p>
<p>Фильтрационные течения. Расчет скважин и дренажей</p>	<p><i>Лекция 8.</i> Фильтрационные течения. Модель фильтрации. Закон Дарси, коэффициент фильтрации. Дифференциальное уравнение для неравномерного движения грунтовых вод, его интегрирование.</p> <p>Формы кривых депрессии. Приток грунтовой воды к водосборной галерее, линейным дренажам, скважинам. Напорная фильтрация под гидротехническими сооружениями. Фильтрация через грунтовые плотины и перемычки.</p> <p><u>Практическое занятие Фильтрация.</u> Расчет притока воды к скважинам и дренажам. Фильтрация через земляные дамбы и перемычки.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.09	Речные гидротехнические сооружения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	7 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Речные гидротехнические сооружения» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области проектирования водоподпорных и водопропускных гидротехнических 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-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения водоподпорных и водопроводящих гидротехнических сооружений
	Знает требования нормативных документов к конструкциям водоподпорных гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проекту водоподпорного и водопропускного сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия конструкции грунтовой плотины требованиям нормативного документа
	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия конструкции бетонной водосбросной плотины требованиям нормативных документов
	Имеет навыки (основного уровня) по определению нормативных показателей прочности и устойчивости гидротехнических сооружений, по оценке работоспособности конструкций по предельным состояниям
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического	Знает виды нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения
	Знает основные воздействия объектов гидротехнического строительства на окружающую среду
	Знает параметры гидрологического режима реки, определяющие условия работы гидротехнического сооружения
	Знает факторы, инженерно-геологических условия,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сооружения	определяющих выбор типа и конструкции бетонных и грунтовых плотин
	Знает параметры гидрогеологических условий основания, определяющие условия работы гидротехнического сооружения
	Знает физико-механические свойства грунтов основания, определяющие условия работы гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) оценки условий работы грунтовой плотины
	Имеет навыки (начального уровня) оценки условий работы бетонной водосбросной плотины
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает классификацию гидротехнических сооружений по функциональному назначению
	Знает классификацию грунтовых плотин по напору, типу материалов, наличию водосбросных сооружений, типу противофильтрационных элементов
	Знает классификацию бетонных плотин по напору, типу материалов, наличию водосбросных сооружений
	Знает классы гидротехнических сооружений
	Знает классификацию водосбросных сооружений
	Знает виды нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения
	Знает схемы устройства и принципы работы грунтовых плотин
	Знает схемы устройства и принципы работы бетонных плотин
	Знает схемы устройства и принципы работы основных типов водосбросных сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) составления принципиальных схем работы бетонных плотин
	Имеет навыки (начального уровня) составления принципиальных схем работы грунтовых плотин
	Имеет навыки (начального уровня) составления принципиальных схем работы противофильтрационных устройств гидротехнических сооружений
	ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения
Знает перечень исходных данных, необходимых для проектирования водосбросных сооружений	
Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования грунтовой плотины	
Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования водосбросного сооружения	
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Знает назначение и состав гидроузлов
	Знает основные компоновочные решения низко-, средненапорных гидроузлов
	Имеет навыки (основного уровня) выбора компоновки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	основных сооружений низко- или средненапорного гидроузла на равнинной реке в зависимости от геологических, гидрологических и климатических условий
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает основные типы и конструктивные схемы бетонных плотин
	Знает основные типы и конструктивные схемы грунтовых плотин
	Знает основные типы водопроводящих сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) выбора типа и конструктивной схемы грунтовой плотины
	Имеет навыки (начального уровня) выбор типа и конструкции бетонной водосбросной плотины
	Имеет навыки (начального уровня) выбор типа и конструкции берегового водосброса
	Имеет навыки (начального уровня) назначения геометрических размеров грунтовой плотины и её элементов
	Имеет навыки (начального уровня) назначение геометрических размеров бетонной водосбросной плотины и её элементов
	Имеет навыки (начального уровня) назначение геометрических размеров берегового водосброса и его элементов
	Имеет навыки (начального уровня) представления и защиты результатов проектирования гидротехнического сооружения
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	Знает требования к оформлению текстовой и графической части проекта гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (основного уровня) оформления текстовой и графической части проекта гидротехнических сооружений
ПК-7.3 Оценка свойств основания, грунтов карьеров для целей строительства гидротехнического сооружения	Знает физико-механические свойства грунтов, необходимых для проектирования грунтовой плотины
	Имеет навыки (начального уровня) определения расчётных показателей физико-механических свойств грунтов тела плотины
ПК-9.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы работы секции бетонной водосливной плотины
	Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы для определения устойчивости откосов грунтовой плотины
	Имеет навыки (основного уровня) сбора и расчёта нагрузок на секцию бетонной водосливной плотины
	Имеет навыки (основного уровня) сбора и расчёта нагрузок на откос грунтовой плотины
	Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы для гидравлического расчёта водосбросного сооружения
ПК-9.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима	Имеет навыки (начального уровня) расчёта параметров фильтрационного потока через основание бетонной водосбросной плотины

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Имеет навыки (основного уровня) оценки опасности развития фильтрационных деформаций
	Имеет навыки (начального уровня) расчёта параметров фильтрационного потока через тело грунтовой плотины
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидравлического расчёта для обоснования ширины водосбросного фронта
	Имеет навыки (основного уровня) выполнения гидравлического расчёта для определения пропускной способности водопропускного сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидравлических расчётов для определения режима сопряжения водных потоков
	Имеет навыки (начального уровня) гидравлического расчёта берегового водосброса
ПК-9.3 Выполнение расчётов основания гидротехнического сооружения по двум группам предельных состояний	Знает цели и задачи расчётного обоснования конструкции грунтовой плотины
	Знает цели и задачи расчётного обоснования работы водосбросного сооружения
	Знает цели и задачи расчётного обоснования конструкции бетонной плотины
ПК-9.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) расчёта контактных напряжений на подошве бетонной плотины
	Имеет навыки (начального уровня) расчёта устойчивости секции бетонной водосливной плотины на плоский сдвиг
	Имеет навыки (начального уровня) расчёта устойчивости откоса грунтовой плотины вручную
ПК-10.1 Формирование и редактирование информационной модели гидротехнического сооружения и его основания	Знает состав информационной модели гидротехнического сооружения и её назначение
ПК-10.3 Использование прикладного программного обеспечения для прогнозного моделирования состояния гидротехнического сооружения, его элемента или водного объекта	Знает методику расчёта устойчивости откоса грунтовой плотины с помощью вычислительной программы
	Имеет навыки (начального уровня) расчёта устойчивости откоса грунтовой плотины с помощью вычислительной программы

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения о гидротехнических	Назначение и классификация гидротехнических сооружений. Функции гидротехнических сооружений. Значение гидротехники для

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
сооружениях	<p>отраслей экономики.</p> <p>Классификация гидротехнических сооружений по назначению. Сооружения общего и отраслевого назначения. Водоподпорные и водопроводящие сооружения.</p> <p>Речные гидроузлы и водохранилища. Назначение и состав гидроузлов.</p> <p>Условия работы гидросооружений и принципы их проектирования.</p> <p>Виды нагрузок и воздействий на сооружения. Сочетания нагрузок. Воздействие поверхностных водных потоков на сооружение. Воздействие подземных вод на сооружение и его основание. Фильтрационная прочность грунтов и фильтрационные деформации грунтов.</p> <p>Температурные воздействия на сооружения.</p> <p>Основные принципы проектирования гидротехнических сооружений.</p> <p>Требования прочности, устойчивости, долговечности к сооружениям. Принципы расчёта гидротехнических сооружений по методу предельных состояний. Предельные состояния первой и второй группы для различных видов гидротехнических сооружений. Расчётные и нормативные значения нагрузок и свойств материалов. Особое (третье) предельное состояние по О.В.Кабанцеву.</p> <p>Нормативные документы в гидротехнике. Классы гидротехнических сооружений.</p> <p>Информационные модели и их значение в процессе проектирования, эксплуатации и строительства гидротехнических сооружений.</p> <p>Исследование фильтрационных деформаций.</p> <p>Измерение изменения фильтрационных расходов воды через образец грунта в зависимости от фильтрационных градиентов. Экспериментальное определение критического градиента фильтрационного выпора.</p> <p>Фильтрационные расчёты бетонных плотин на нескальном основании.</p> <p>Определение фильтрационного противодействия на плотину методом спрямлённой контурной линии. Определение фильтрационного противодействия на плотину методом коэффициентов сопротивления. Определение фильтрационного расхода в основании плотины.</p>
Водопроводящие сооружения	<p>Назначение и классификация водопроводящих сооружений.</p> <p>Назначение и виды водопроводящих сооружений. Водоводы и их виды. Каналы, туннели, формы их поперечных сечений.</p> <p>Водозаборы и водоприёмники, их назначение, виды, функции.</p> <p>Водосбросы. Водосливные плотины. Береговые водосбросы. Способы гашения энергии потока за водосбросами.</p> <p>Водоспуски.</p> <p>Механическое оборудование водопроводящих сооружений.</p> <p>Бетонные водосливные плотины на нескальном основании.</p> <p>Общее устройство водосливной плотины. Водосливной фронт. Верхнее строение водосливной плотины.</p> <p>Крепление русла за водосливными плотинами на нескальном основании. Элементы крепления русла, их назначение. Принципы выбора удельного расхода водосброса.</p> <p>Водобойные устройства.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Расположение бетонной водосливной плотины в составе гидроузла. Струенаправляющие сооружения.</p> <p>Выбор удельного расхода водосброса. Общие принципы выбора удельного расхода водосброса. Метод допустимых скоростей. Выбор удельного расхода по глубине ямы размыва: метод Б.И.Студеничкикова и К.И.Россинского.</p> <p>Проектирование водосливного фронта. Назначение ширины водосливного фронта. Пропускная способность водослива с учётом конструктивных особенностей. Определение отметки порога водосливной плотины. Гидравлический расчёт пропуска поверочного расхода.</p> <p>Определение условий сопряжения бьефов за водосливной плотиной. Проверка условия затопления гидравлического прыжка за водосливной плотиной. Расчётные случаи. Гидравлический расчёт водобойных устройств (водобойный колодец, водобойная стенка).</p> <p>Конструирование крепления русла за водосливной плотиной Назначение размеров элементов крепления русла за водосливной плотиной. Устойчивость водобойной плиты.</p>
Бетонные плотины	<p>Виды бетонных плотин. Типы бетонных плотин на скальном основании: гравитационные, контрфорсные и арочные. Их конструкции и принципы обеспечения устойчивости на сдвиг. Технико-экономическое сравнение бетонных плотин разных типов.</p> <p>Теория работы бетонных плотин. Профиль бетонной плотины. Основы расчётов прочности и устойчивости бетонных плотин. Взаимодействие бетонных плотин с основанием. Разрезка плотин швами. Уплотнения деформационных швов. Противофильтрационные устройства в основании бетонных плотин. Подземный контур бетонных водосливных плотин на нескальном основании.</p> <p>Сбор нагрузок на секцию бетонной плотины. Определение нагрузок от веса секции бетонной плотины. Определение нагрузок от воды верхнего и нижнего бьефов, фильтрационных вод. Определение усилий, передаваемых плотиной на основание.</p> <p>Статические расчёты бетонной водосливной плотины на нескальном основании. Расчёт напряжений на контакте бетонной плотины с основанием. Расчёт устойчивости бетонной плотины на плоский сдвиг.</p>
Грунтовые плотины	<p>Виды грунтовых плотин. Классификация грунтовых плотин по материалам и способу возведения. Грунты тела плотины и требования к ним. Типы противофильтрационных элементов грунтовых плотин и соответствующая классификация грунтовых плотин. Строение земляных плотин. Конструкции каменно-земляных и каменно-набросных плотин. Выбор профиля грунтовой плотины.</p> <p>Элементы конструкций грунтовых плотин. Элементы конструкций грунтовых плотин и их назначение. Противоволновое крепление верхового откоса. Крепление из каменной</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>наброски и бетонных (железобетонных плит). Принципы конструирования гребня плотины.</p> <p>Противофильтрационные элементы тела грунтовой плотины. Экраны и ядра из грунтовых материалов. Негрунтовые противофильтрационные элементы из бетона, древесины, асфальтобетона, полимерных материалов, стали.</p> <p>Дренажи грунтовых плотин. Внутренние, наружные и комбинированные дренажи, их преимущества, недостатки, области применения. Обратные фильтры, их назначение.</p> <p>Сопряжение плотины с основанием. Противофильтрационные элементы в основании грунтовых плотин.</p> <p>Сопряжение грунтовой плотинной с бетонными сооружениями и бортами.</p> <p>Расчётное обоснование конструкций грунтовых плотин.</p> <p>Фильтрационные расчёты грунтовых плотин. Задачи фильтрационных расчётов. Методы расчёта фильтрации. Расчётные схемы.</p> <p>Расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин. Формы потери устойчивости. Теоретические основы оценки устойчивости откосов грунтовых сооружений по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения. Условие равновесия. Гипотезы метода Терцаги. Расчётная формула для определения коэффициента устойчивости массива обрушения по методу Терцаги. Методика поиска наиболее опасной кривой поверхности скольжения с минимальным запасом устойчивости.</p> <p>Понятие о поровом давлении в грунтовых плотинах.</p> <p>Принципы подбора зернового состава обратных фильтров и переходных зон. Условия и методика подбора. Подбор зернового состава из условия отсутствия суффозии, контактного выпора и условия кольматации.</p> <p>Конструирование и расчёт крепления верхнего откоса грунтовой плотины.</p> <p>Выбор типа и конструкции плотины. Определение отметки гребня водосливной плотины. Расчёт и выбор противоволнового крепления верхнего откоса.</p> <p>Прогноз физико-механических свойств грунтов тела плотины.</p> <p>Приближённое определение оптимальной влажности грунтов. Определение плотности сложения глинистого грунта. Прогноз водопроницаемости глинистых грунтов.</p> <p>Прогноз раскладки фракций в намывной плотине. Приближённое определение плотности сыпучего грунта в теле плотине. Проницаемость сыпучих грунтов.</p> <p>Фильтрационные расчёты грунтовых плотин.</p> <p>Задачи расчётов. Расчётные случаи. Расчётные фильтрационные схемы грунтовых плотин.</p> <p>Гидравлический метод расчёта фильтрации в однородной плотине. Метод фрагментов. Расчёт фильтрации в плотине с водопроницаемым ядром.</p> <p>Расчёт фильтрации в маловодопроницаемом ядре и экране.</p> <p>Подбор зернового состава переходных зон и обратных фильтров.</p> <p>Подбор зернового состава переходных зон из условия недопущения контактного выпора. Подбор зернового состава переходных зон из условия кольматации. Подбор зернового состава обратных фильтров из условия недопущения контактной суффозии. Требования по</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>нерасслаиваемости материала фильтра. Последовательность расчёта зернового состава переходных зон каменно-земляных плотин.</p> <p>Расчёт устойчивости откосов грунтовой плотины.</p> <p>Методика и алгоритм расчёта устойчивости откосов по круглоцилиндрической поверхности скольжения вручную методом К. Терцаги.</p> <p>Расчёт устойчивости экрана грунтовой плотины против сползания.</p> <p>Методика и алгоритм расчёта устойчивости откосов по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения на ЭВМ.</p> <p>Вычислительные программы и их возможности.</p>
<p>Береговые водосбросы и водоспуски</p>	<p>Виды и особенности береговых водосбросов. Водоспуски.</p> <p>Классификация водосбросных сооружений по гидравлическому режиму и расположению. Классификация водосбросов по конструктивному решению. Состав водосброса: водоприёмник, сбросной участок, концевой участок.</p> <p>Пропуск воды через строительные водосбросы. Компоновка водосбросных сооружений в составе гидроузлов с грунтовыми плотинами.</p> <p>Устройство быстротокосов, туннельных водосбросов и водосбросных галерей. Башенные водоприёмники.</p> <p>Назначение и конструкции водоспусков.</p> <p>Общие принципы проектирования водосбросов.</p> <p>Пропускная способность напорного водосброса. Принципы выбора удельного расхода водосброса.</p> <p>Способы гашения энергии потока и виды крепления русла за водосбросами.</p> <p>Туннельные и трубчатые водосбросы.</p> <p>Туннельные водосбросы. Виды конструкций туннельных водосбросов и гидравлический режим их работы. Затворные камеры туннельных водосбросов. Компоновка гидромеханического оборудования.</p> <p>Трубчатые водосбросные сооружения в теле грунтовых плотин.</p> <p>Башенные и безбашенные водоприёмники.</p> <p>Уравнение пропускной способности напорного водосброса.</p> <p>Местные сопротивления в напорных водосбросных гидросооружениях. Определение потерь по длине: формулы и условия их применения. Коэффициент расхода напорного водосброса с переменным по длине сечением. Действующий напор и его определение.</p> <p>Пропускная способность двухъярусных водоприёмников.</p> <p>Строительные водосбросы.</p> <p>Выбор типа строительного водосброса в зависимости от геологических условий строительства, высоты плотины и др. Преимущества и недостатки строительных водосбросов различных типов. Выбор трассы строительных водосбросов. Допустимые углы поворота строительных водосбросов.</p> <p>Определение габаритов строительного водосброса. Назначение высоты верховой перемычки плотины, технико-экономическая задача.</p> <p>Гидравлические режимы работы строительных водосбросов.</p> <p>Гидравлический расчёт работы строительного водосброса в безнапорном режиме. Определение перепада бьефов по заданной пропускной</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>способности водосброса. Проверка условия возможности перекрытия русла по величине конечного перепада бьефов на банкете.</p> <p>Быстроток.</p> <p>Задачи конструирования и гидравлического расчёта быстротока.</p> <p>Трассирование быстротока. Выбор уклона быстротока. Осуществление поворотов трассы. Выбор сопряжения бьефов за быстротоком. Выбор удельного расхода потока за быстротоком и ширины быстротока.</p> <p>Выбор типа водоприёмника в зависимости от удельного расхода на нём. Преимущества и недостатки, области применения водоприёмников различных типов. Определение габаритов водосбросных отверстий исходя из заданной пропускной способности.</p> <p>Расчёт сбросной части быстротока. Определение глубины в начале быстротока. Построение кривой спада на быстротоке. Учёт самоаэрации потока при определении глубины потока на быстротоке. Определение глубины в конце быстротока.</p> <p>Расчёт распределения глубин на виражах быстротока.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.10	Гидротехнические сооружения водного транспорта
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Гидротехнические сооружения водного транспорта» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области проектирования гидротехнических сооружений водных путей.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проекту строительства судоходных и портовых гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) поиска нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проекту строительства судоходных и портовых гидротехнических сооружений
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) оценки условий работы судоходных и портовых гидротехнических сооружений и их влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства данных гидротехнических сооружений
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) составления принципиальной схемы работы судоходных и портовых гидротехнических сооружений, выявления физического процесса (явления), лежащего в основе работы данных гидротехнических сооружений
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на проектирование судоходных и портовых гидротехнических сооружений, выбора исходных данных для проектирования элемента конструкции данных гидротехнических сооружений
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического	Имеет навыки (начального уровня) выбора компоновочной схемы судоходных и портовых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительства	гидротехнических сооружений
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Имеет навыки (начального уровня) разработки конструкций судоходных и портовых гидротехнических сооружений или их элемента на основе использования объектов-аналогов
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	Имеет навыки (начального уровня) оформления проекта судоходных и портовых гидротехнических сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проекту строительства судоходных и портовых гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектных решений и проектной документации судоходных и портовых гидротехнических сооружений требованиям действующих нормативно-технических документов
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Имеет навыки (начального уровня) составления расчётной схемы работы судоходных и портовых гидротехнических сооружений (строительных конструкций), расчёта статических и динамических нагрузок
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы судоходного шлюза простыми аналитическими методами
ПК-7.3 Выполнение расчётов основания гидротехнического сооружения по двум группам предельных состояний	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов основания судоходных и портовых гидротехнических сооружений по двум группам предельных состояний
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов устойчивости и прочности судоходных и портовых гидротехнических сооружений
ПК-10.1 Формирование и редактирование информационной модели гидротехнического сооружения и его основания	Знает как формируется и редактируется информационная модель судоходных и портовых гидротехнических сооружений и их основания

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Порты и портовые гидротехнические сооружения	<i>Конструирование оградительных сооружений порта.</i> Нормативная база. Нагрузки и воздействия. Особенности оградительных сооружений на внутренних водных путях. Расположение оградительных сооружений в зависимости от очертания

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>береговой линии, направления волнения, течений, движения наносов. Расположение входа в порт, его ширина и направление.</p> <p>Определение параметров волн на входе в порт и на его акватории. Дифракция и отражение волн. Влияние расположения оградительных сооружений (одиночный мол, сходящиеся молы, волнолом) на дифракцию волн. Воздействие волн на оградительные сооружения. Определение волновых нагрузок на сооружения.</p> <p>Профили оградительных сооружений (вертикальный, откосный, комбинированный). Головные и корневые части оградительных сооружений. Типы конструкций оградительных сооружений и требования к технической эксплуатации.</p> <p>Конструкции оградительных сооружений гравитационного типа (из массивовой кладки, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра) и условия их применения. Строительство оградительных сооружений на слабых основаниях. Каменные постели. Конструкции верхнего строения оградительных сооружений. Основы расчетов сооружений гравитационного типа.</p> <p>Сооружения из одиночных и парных рядов деревянных, металлических и железобетонных свай и шпунта. Условия их применения. Сооружения ячеистой конструкции. Основы расчетов устойчивости и прочности свайных сооружений.</p> <p>Сооружения откосного типа в виде земляных или насыпных дамб, из каменной наброски, обыкновенных массивов и фасонных блоков, условия их применения. Основы расчетов сооружений откосного типа.</p> <p>Плавающие, пневматические и другие сооружения облегченной конструкции. Перфорированные сооружения облегченной конструкции. <i>Конструирование причальных гидротехнических сооружений.</i></p> <p>Особенности причальных сооружений на внутренних водных путях. Требования к компоновке причального фронта, расположение причального фронта.</p> <p>Нормативная база. Нагрузки и воздействия. Классификация причальных сооружений и условия применения их различных конструкций. Причалы постоянно действующие, весенние и меженные. Поперечные профили причального фронта. Плавающие и стационарные причалы. Требования к технической эксплуатации причальных сооружений.</p> <p>Конструкции причальных сооружений гравитационного типа (из правильной кладки массивов, из оболочек большого диаметра и ряжей, железобетонные стенки уголкового профиля). Основы расчетов причальных сооружений гравитационного типа на прочность и устойчивость</p> <p>Конструкции причальных сооружений из железобетонного и стального шпунта. Незаанкерованные и заанкерованные стенки, конструкции анкерных устройств. Основы расчетов шпунтовых причальных сооружений.</p> <p>Конструкции сквозных причальных сооружений, основы расчетов.</p> <p>Специализированные причалы для перегрузки тяжеловесов. Оборудование причальных сооружений, Назначение и конструкция швартовых устройств и отбойных приспособлений.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Семинар «Порты и портовые гидротехнические сооружения».</p> <p>В рамках семинара рассматривается опыт зарубежный и отечественный проектирования и строительства речных портов.</p> <p>Проектирование оградительных сооружений речного порта.</p> <p>Определение параметров волн на входе в порт и на его акватории. Дифракция и отражение волн. Влияние расположения оградительных сооружений (одиночный мол, сходящиеся молы, волнолом) на дифракцию волн. Воздействие волн на оградительные сооружения. Определение волновых нагрузок на сооружения.</p> <p>Проектирование причального фронта.</p> <p>Выбор расположения причального фронта. Определение числа причалов. Определение длины причального фронта.</p> <p>Нагрузки на причальные сооружения.</p> <p>Подсчёт нагрузок на причал от складированных грузов. Нагрузки на причал от воздействия судов.</p> <p>Боковое давление грунта на причальное сооружение. Определение давления грунта в состоянии покоя. Определение активного и пассивного давления грунта. Определение активного давления грунта на внутренние стены ячеек.</p>
Судоподъёмные сооружения	<p>Виды транспортных судоподъёмников, их конструктивные особенности и условия применения.</p> <p>Вертикальные судоподъёмные сооружения. Типы и конструкции вертикальных судоподъёмников. Нагрузки, действующие на судоподъёмники и их элементы. Основы расчета вертикальных судоподъёмников.</p> <p>Компоновка эллинга или слипа.</p> <p>Выбор конструкции судовозных путей. Определение числа спусковых дорожек.</p> <p>Определение геометрических размеров эллингов и слипов (поперечных с путями на двух уровнях, поперечных с тележкой-косяком, поперечного гребенчатого слипа).</p> <p>Определение плановых размеров эллинга или слипа.</p> <p>Подбор элементов механического оборудования.</p> <p>Определение минимального расстояния между крайними опорами тележки. Расчёт силы инерции. Определение тягового усилия. Выбор мощности электродвигателя тяговой лебёдки. Определение спускового стапеля.</p> <p>Статический расчет основных несущих конструкций эллингов и слипов. Расчёт фундаментов под тяговые лебедки. Расчёт конструкций судовозных путей. Расчет усилий в железобетонном верхнем строении наклонного поперечного слипа на свайном основании.</p> <p>Определение основных габаритных размеров судостроительного эллинга.</p> <p>Уклон временного спускового фундамента. Определение глубины воды на пороге, глубины воды в бассейне за порогом. Определение размеров стапеля.</p> <p>Определение сил и нагрузок, действующих на судостроительный элинг.</p> <p>Нагрузки в период постройки судна. Спусковая масса судна. Нагрузки в</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>период спуска судна на воду: расчётные случаи. Расчёт стапельной плиты в поперечном направлении.</p>
<p>Водные пути и водный транспорт</p>	<p><i>Общие сведения о водных путях.</i> Классификация водных путей. Естественные и искусственные, внешние и внутренние водные пути. Внешние и внутренние водные пути в транспортной системе страны. Краткие исторические сведения о водных путях. Основные требования судоходства к водным путям. <i>Общие сведения о судах, основные типы.</i> Общее устройство судна. Геометрия судов, главные размерения, теоретический чертеж корпуса судна: его назначение, состав и построение. Эксплуатационно-технические (грузоподъемность, грузовместимость и др.) и навигационные (плавучесть, остойчивость, прочность корпуса и др.) качества судов. <i>Судовой ход и его габариты.</i> Габариты и транспортная классификация водных путей, понятие о судовом ходе, его габаритах. Назначение судоходной глубины, ширины и радиуса закруглений судового хода, влияние скорости течения. <i>Обеспечение судоходных условий на свободных реках.</i> Судоходство на свободных реках, судоходная обстановка. Путевые работы на естественных водных путях. Определение наивыгоднейшей судоходной глубины на свободной реке. Построение кривой дифференцированных глубин. <i>Способы улучшения судоходных условий на свободных реках.</i> Дноуглубительные работы. Эксплуатационные и капитальные прорези. Трассирование капитальных прорезей. Выправление русел рек, выправительные сооружения. Основные функции выправительных сооружений. <i>Общие сведения о судоходных каналах.</i> Судоходные каналы на внутренних водных путях. Судоходные морские каналы. Технические характеристики судоходных каналов. Транспортно-экономические характеристики судоходных каналов. Семинар «Искусственные водные пути». В рамках семинара изучается опыт создания крупных искусственных водных путей. История проектирования и строительства Волго-Донского канала. Мариинская водная система и Волго-Балтийский канал. Канал имени Москвы. Беломорканал.</p>
<p>Судоходные гидротехнические сооружения</p>	<p><i>Основные требования к проектированию судоходных гидротехнических сооружений.</i> Нормативная база. Классификация судоходных шлюзов (по количеству камер, ниток, системам питания, конструкциям камер). Требования к технической эксплуатации шлюзов. Основные требования к компоновке шлюзов в составе гидроузлов и на судоходных каналах. Подходы к шлюзам, очертание и габариты, причально-направляющие сооружения. Предшлюзовые рейды и аванпорты, определение их размеров. Определение габаритных размеров камеры. Стандартизация размеров (полезных) камер шлюзов на водных путях РФ. Схемы шлюзования, пропускная способность судоходного шлюза и ее</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>расчет.</p> <p>Типы транспортных судоподъемников и условия их применения.</p> <p><i>Системы питания шлюзов и основы их расчета.</i></p> <p>Головные системы наполнения и опорожнения камер шлюзов: клинкетные, с короткими галереями, из-под затвора. Виды распределительных систем питания: наполнение через продольные галереи в стенах или в днище камеры шлюза, эквиинерционные. Применение бокового водозабора для наполнения и бокового водовыпуска для опорожнения камеры шлюза (вне подходных каналов). Принципы выбора системы питания. Основы гидравлического расчета наполнения и опорожнения камеры шлюза при равномерном открытии затопленных и незатопленных водопроводных отверстий. Влияние инерционных сил на процесс шлюзования. Условия отстоя шлюзуемых судов и определение гидродинамических сил.</p> <p><i>Конструирование судоходных шлюзов и их статические расчеты их элементов.</i></p> <p>Выбор типа конструкции камерных стен и днищ в зависимости от напора и габаритов шлюза, грунтовых условий и основного материала. Водопроницаемые днища. Облегченные и сборные конструкции шлюзовых стен.</p> <p>Конструкции неразрезных, разрезных и временно-разрезных днищ камер, условия их применения.</p> <p>Конструкции камер шлюзов на скальном основании.</p> <p>Основные положения и основы статических расчётов конструкций камер шлюзов. Расчетные случаи и действующие силы. Учет реактивного давления грунта, влияние заглубления и пригрузки от обратных засыпок на работу неразрезного днища камеры.</p> <p>Основные конструктивные схемы голов шлюзов. Расчет голов шлюзов на устойчивость. Особенности расчета устоев, упорных массивов и днищ голов на прочность.</p> <p><i>Механическое оборудование судоходных шлюзов.</i></p> <p>Условия работы и основные эксплуатационные требования к механическому оборудованию. Расчетные сочетания нагрузок и воздействий на ворота и затворы шлюзов. Основные ворота шлюзов. Типы и их конструкции.</p> <p>Особенности конструкций и расчетов двухстворчатых распорных ворот. Механизмы привода двухстворчатых ворот: типы и особенности.</p> <p>Затворы водопроводных галерей и их механизмы.</p> <p>Аварийно-ремонтные, ремонтные ворота и заграждения.</p> <p>Причальные устройства в шлюзах.</p> <p>Изучение принципа работы судоходного шлюза на его макете</p> <p>Определение габаритов сооружений судоходного шлюза.</p> <p>Определение габаритов расчётного состава судов. Определение необходимых размеров камеры шлюза. Выбор стандартных размеров.</p> <p>Определение подмостового габарита. Определение длины причального фронта. Определение ширины и длины подходных каналов. Компановка шлюза в составе гидроузла.</p> <p>Выбор конструкции шлюза</p> <p>Типы конструкции камеры шлюза. Выбор типа конструкции камеры.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Типы ворот шлюзов и области их эффективного применения. Выбор системы питания шлюза. Компановка водопроводных галерей. Выбор габаритов верхней и нижней голов шлюза.</p> <p>Определение грузопропускной способности шлюза.</p> <p>Эмпирическое определение времени наполнения-опорожнения камер.</p> <p>Определение продолжительности одностороннего и двухстороннего шлюзования. Определение максимального количества шлюзований за сутки. Грузоподъемность суда. Проверка заданной грузопропускной способности шлюза.</p> <p>Гидравлический расчёт головной и распределительной систем питания шлюза</p> <p>Условия выбора системы питания шлюза. Условия отстоя судов.</p> <p>Определение гидродинамических сил, действующих на шлюзующееся судно.</p> <p>Расчет площади водопроводных галерей при наполнении камеры через головную и распределительную системы питания. Определение габаритов камеры гашения пари головной системе питания. Расчет площади водопроводных галерей или водопропускных отверстий при опорожнении камеры. Проверка условий отстоя судов в нижнем бьефе при выпуске воды из камеры. Определение фильтрационных потерь через уплотнения ворот шлюза.</p> <p>Расчёт стен камер шлюзов.</p> <p>Выбор расчетной схемы. Сбор нагрузок для основных расчетных случаев. Определение усилий в основных расчетных сечениях. Расчет армирования железобетонных конструкций, проверка трещиностойкости.</p> <p>Статический расчёт разрезных и неразрезных днищ шлюзов.</p> <p>Выбор расчетной схемы. Сбор нагрузок для основных расчетных случаев. Определение контактных напряжений методом теории упругости. Определение внутренних усилий в днище. Расчет местной прочности днища с водопроводными галереями. Армирование стен и днища камеры шлюза. Расчёт конструкций камеры на трещиностойкость и раскрытие трещин.</p> <p>Задачи расчёта камеры с разрезными днищами. Оценка неравномерности распределения контактных напряжений. Расчёт лицевой и тыловой консолей.</p> <p>Способы расчёта сооружений типа тонкой стенки. Выбор расчетной схемы. Сбор нагрузок для расчетного случая. Определение усилий в расчетных сечениях. Расчеты устойчивости и прочности основных элементов конструкции</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.11	Гидроэлектростанции и гидромашины
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Гидроэлектростанции и гидромашины» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области проектирования гидроэлектростанций.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает нормативную проектирования сооружений гидроэнергетики
	Имеет навыки (основного уровня) использования нормативной базы проектирования сооружений гидроэнергетики в профессиональной деятельности
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Имеет навыки (основного уровня) определения условий работы и параметров гидроэнергетических сооружений
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает физические принципы, лежащие в основе работы сооружений гидроэлектростанций
	Знает схемы концентрации напора и компоновочные решения объектов гидроэнергетики
	Знает принципы проектирования зданий и сооружений гидроэнергетики
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для	Знает состав и характеристики внешних условий для проектирования гидроэнергетических сооружений отдельных типов
	Имеет навыки (основного уровня) использования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	данных изысканий для определения условий работы и параметров гидроэнергетических сооружений
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Знает компоновочные решения и состав сооружений русловых, приплотинных и деривационных гидроэлектростанций
	Имеет навыки (основного уровня) выбора компоновочной схемы гидроэлектростанции
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает принципы проектирования зданий гидроэлектростанций, а также водоприемников, отстойников, напорных и безнапорных энергетических водоводов, уравнильных резервуаров
	Имеет навыки (основного уровня) конструирования здания ГЭС руслового, приплотинного и обособленного типов (наземных и подземных), определения основных размеров энергетических сооружений деривационных гидроэлектростанций
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	Имеет навыки (основного уровня) оформления проекта гидроэнергетического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Знает методику выполнения гидравлического расчета гидроэнергетических сооружений, а также гидравлической части зданий ГЭС
	Имеет навыки (основного уровня) определения гидравлических и геометрических параметров гидроэнергетических сооружений и водопроводящего тракта зданий ГЭС
ПК-7.8 Выбор типа и определение основных параметров гидросилового и(или) гидромеханического оборудования гидротехнического сооружения	Знает устройство и принципы работы гидравлических машин
	Знает назначение, принципы работы и устройство основного и вспомогательного оборудования гидроэнергетических сооружений
	Имеет навыки (основного уровня) подбора оборудования для использования энергетических ресурсов
ПК-10.1 Формирование и редактирование информационной модели гидротехнического сооружения и его основания	Знает состав параметров информационной модели, характеризующей гидроэнергетические сооружения и агрегатные блоки зданий гидроэлектростанций

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Водно-энергетические расчеты	Лекция 1. Схемы концентрации напора ГЭС: плотинная, деривационная, комбинированная. Энергия и мощность водотока. Исходные данные для водно-энергетических расчетов.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Лекция 2. Многолетнее и сезонное регулирование. Режимы регулирования стока: по водотоку, на максимально выровненный расход и диспетчерский.</p> <p>Лекция 3. Методика определения обеспеченной, рабочей гарантированной мощности и установленной мощности ГЭС. Водно-энергетические расчеты ГАЭС.</p> <p>Практическое занятие. Разработка схемы использования участка реки с определением установленной мощности и выработки ГЭС при работе по водотоку.</p> <p>Графоаналитический расчет режима регулирования "на максимально выровненный расход" с использованием интегральной кривой стока.</p>
Гидравлические машины: турбины	<p>Лекция 4. Гидравлические машины, их назначение, виды. Типы гидротурбин и области их применения. Реактивные и активные гидротурбины. Номенклатуры гидравлических турбин.</p> <p>Лекция 5. Конструкции осевых, диагональных и радиально-осевых турбин. Поворотно-лопастные и пропеллерные турбины. Конструкции ковшовых гидротурбин.</p> <p>Лекция 6. Подобие турбин. Основное уравнение гидротурбин и его анализ. Приведенные параметры и коэффициент быстроходности.</p> <p>Лекция 7. Кавитация в гидротурбинах; её влияние на условия работы гидротурбины. Коэффициент кавитации и определение допустимой высоты отсасывания.</p> <p>Лекция 8. Турбинные камеры: виды, основы гидравлического расчета и конструирования. Назначение и конструкции отсасывающих труб гидротурбин, их энергетическое значение.</p> <p>Универсальные и линейные характеристики гидротурбин.</p> <p>Лекция 9. Эксплуатационные характеристики турбин. Порядок подбора турбин при проектировании ГЭС. Расчетные параметры гидротурбины. Напор, расход, мощность.</p> <p>Практические занятия.</p> <p><i>Виды и конструкции гидротурбин</i></p> <p>Изучение типов реактивных турбин и особенностей их конструкций на макетах и с использованием фото- и видеоматериалов. Различия в условиях работы активных и реактивных турбин. Ознакомление с номенклатурами гидротурбин различных типов. Приобретение навыков работы с номенклатурами гидротурбин.</p> <p><i>Подбор турбин</i></p> <p>Выбор типа турбины в зависимости от напора. Подбор радиально-осевых и осевых поворотно-лопастных гидротурбин с использованием номенклатуры и универсальных характеристик.</p> <p>Определение диаметра рабочего колеса, частоты вращения, области рабочих режимов турбины.</p> <p><i>Расчет допустимой высоты отсасывания.</i> Практическое определение заглубления рабочего колеса для различных типов гидротурбин.</p> <p><i>Гидравлические расчеты металлических и, бетонных спиральных камер</i></p> <p>Изучение конструкций отсасывающих труб гидротурбин.</p> <p><i>Построение характеристик турбин</i></p> <p>Построение линейных (мощностной и расходной) характеристик по главной универсальной характеристике.</p>
Оборудование	Лекция 10. Технологическая блок-схема здания ГЭС. Системы и хозяйства,

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
зданий гидроэлектростанций	<p>располагаемые в здании ГЭС. Система автоматического регулирования турбин, Система технического водоснабжения. Пневматическое и масляное хозяйства. Система осушения проточной части.</p> <p>Лекция 11. Механическое оборудование зданий ГЭС. Сороудерживающие решетки. Ремонтные и аварийно-ремонтные затворы. Предтурбинные затворы на напорных водоводах и их подбор. Краны зданий ГЭС: типы, грузоподъемность, габариты.</p> <p>Лекция 12. Гидрогенераторы, их конструкции – подвесные, зонтичные. Системы охлаждения гидрогенераторов. Электрическое оборудование ГЭС. Главные схемы электрических соединений. Силовые трансформаторы, их типы, системы охлаждения. Электрические распределительные устройства. Практическое занятие.</p> <p><i>Системы автоматического регулирования турбин.</i></p> <p>Изучается принципиальная схема системы автоматического регулирования гидротурбин, ее основные функциональные звенья – управляющее, энергетическое и исполнительное и их конструктивные реализации. Расчет объема масла в системе регулирования и выбор типа маслонапорной установки.</p> <p><i>Гидрогенераторы.</i></p> <p>Знакомство с конструкциями подвесных и зонтичных генераторов и сферами применения каждой из конструкций. Понятие об активной, реактивной и полной (кажущейся) мощностью. Выполнение расчетов основных параметров и конструктивных размеров гидрогенераторов. Как схема охлаждения генератора влияет на его конструктивные размеры. Масса генератора и его частей.</p> <p><i>Подбор гидромеханического оборудования.</i></p> <p>Работа со справочной литературой, содержащей материалы для подбора механического оборудования. Состав необходимых исходных данных для определения параметров сороудерживающих решеток и плоских затворов на водоприемниках. Подбор предтурбинных затворов с использованием действующей номенклатуры.</p> <p>Подбор главного крана машинного зала ГЭС.</p>
Типы и конструкции зданий ГЭС	<p>Лекция 13. Типы зданий ГЭС, их классификация по напору и конструктивному решению. Конструктивные элементы зданий ГЭС: подводная часть и верхнее строение. Схема подводной части здания ГЭС, ее связь с кавитационными характеристиками гидротурбин. Здания ГЭС с закрытым, открытым и полуоткрытым верхним строением.</p> <p>Лекция 14. Типы и конструкции турбинных камер и отсасывающих труб гидротурбин. Компоновка в агрегатных блоках, принципы конструирования и определение основных размеров.</p> <p>Лекция 15. Компоновка оборудования и определение основных размеров строительных конструкций агрегатных блоков русловых несомещенных и совмещенных зданий ГЭС.</p> <p>Лекция 16. Компоновка оборудования и определение основных размеров строительных конструкций агрегатных блоков приплотинных зданий ГЭС (расположенных непосредственно за бетонными плотинами).</p> <p>Лекция 17. Компоновка оборудования и определение основных размеров строительных конструкций агрегатных блоков обособленных наземных зданий ГЭС.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Лекция 18. Подземные здания ГЭС. Однозальная двухзальная и трехзальная компоновки машзалов. Коммуникации, связывающие здание с поверхностью (транспортные, шинные, вентиляционные туннели или шахты). Компоновка оборудования и определение основных размеров строительных конструкций агрегатных блоков. Расположение силовых трансформаторов.</p> <p>Лекция 19. Монтажная площадка здания ГЭС: назначение и определение габаритов. Высотное положение монтажной площадки и её связь с транспортными коммуникациями. Компоновка систем и хозяйств в здании ГЭС.</p> <p>Практическое занятие. <i>Общее устройство здания ГЭС</i></p> <p>Изучение с помощью макетов, фото и видеоматериалов конструкции здания ГЭС, схемы размещения оборудования и элементов проточного тракта турбин в машинном зале.</p> <p>Рассмотрение конкретных примеров с использованием видеоматериалов зданий ГЭС различных типов, в том числе совмещенных. <i>Конструктивные решения по зданию ГЭС</i></p> <p>Компоновка оборудования и определение основных размеров строительных конструкций агрегатных блоков зданий ГЭС (руслых, приплотинных и обособленных). Определение высотного расположения, габаритных размеров агрегатного блока вдоль и поперек потока, размеров фундаментной плиты, турбинной шахты, кратера генератора, напорной стенки здания ГЭС, водоприемной части, щитового отделения нижнего бьефа, технологических помещений генераторного и турбинного этажей, высоты и пролета верхнего строения, трансформаторной площадки. <i>Конструирование монтажной площадки</i></p> <p>Выбор схемы внешних коммуникаций здания ГЭС. Определение отметки пола и габаритов монтажной площадки. Проектирование монтажной площадки при различном рельефе местности, примыкающем к зданию ГЭС.</p>
Энергетические сооружения гидроэлектростанций	<p>Лекция 20. Состав и назначение энергетических сооружений русловых, приплотинных и деривационных гидроэлектростанций.</p> <p>Водоприёмники ГЭС – классификация, конструкции. Основы гидравлического расчета. Способы защиты от льда, сора и наносов.</p> <p>Лекция 21. Отстойники, их назначение и виды. Основы гидравлического расчета осаждения наносов и промыва.</p> <p>Лекция 22. Безнапорные деривационные водоводы (каналы, лотки и туннели). Неустановившееся движение в безнапорных деривационных каналах. Бассейны суточного регулирования и напорные бассейны. Конструкции, расположение по трассе.</p> <p>Лекция 23. Деривационные и станционные напорные водоводы. Типы и конструкции. Принципы технико-экономического обоснования размеров сечений. Опоры водоводов.</p> <p>Лекция 24. Назначение и типы уравнительных резервуаров. Критерии установки на подводящих и отводящих водоводах. Уравнения для расчета колебаний и граничные условия. Основы аналитических и численных расчетов. Оптимизация конструкций.</p> <p>Лекция 25. Классификация переходных процессов ГЭС. Уравнения для</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>расчета жесткого гидроудара, постоянная инерции напорного водовода. Граничные условия (простейшее и с учетом характеристики турбины). Цепные уравнения гидроудара. Скорость волны гидроудара. Методика расчета при закрытии и открытии турбины. Гарантии регулирования гидротурбин.</p> <p>Практическое занятие.</p> <p><i>Расчет безнапорного деривационного водовода</i></p> <p>Определение поперечных размеров, продольного уклона, потерь напора по заданным значениям максимального расхода и экономической скорости.</p> <p><i>Расчет уравнительного резервуара ГЭС.</i></p> <p>Расчет переходного процесса в деривации и уравнительном резервуаре по заданным геометрическим и гидравлическим характеристикам и режиму изменения расхода.</p> <p><i>Расчет отстойника ГЭС.</i></p> <p>Определение конструктивных размеров отстойника периодического действия с расчетом длины камеры по методу ТУИН.</p> <p>Определение длины камер отстойника по методу средней восходящей составляющей скорости.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.12	Охрана труда в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Охрана труда в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в вопросах производственной безопасности.

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-5.5 Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении изысканий (обследований)	Знает требования охраны труда и пожарной безопасности к строительным объектам
	Знает причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве
ПК-8.5 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных (гидротехнических) работ	Знает основные нормативные требования охраны труда при выполнении основных строительных процессов
	Знает основные методы защиты от опасных производственных факторов на строительной площадке
	Имеет навыки (начального уровня) по выбору и расчету средств защиты человека от опасных факторов строительного производства
ПК-9.1 Контроль соблюдения норм охраны труда, промышленной и противопожарной безопасности при эксплуатации гидротехнического сооружения	Знает основные требования охраны труда при ведении работ по эксплуатации объектов строительства
	Знает основные способы идентификации опасных производственных факторов в строительстве

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие вопросы управления охраной труда в строительстве	<i>Тема 1. Основные задачи современной охраны труда. Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев.</i> <i>Тема 2. Методические основы производственной безопасности.</i>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Объективный и субъективный факторы безопасности Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей, реализация задач охраны труда. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда.</p> <p><i>Тема 3. Организационные основы трудоохранной деятельности.</i> Система управления охраной труда, функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Значение охраны труда в современных условиях.</p> <p>Тема 1. Причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве. Классификация общих причин происхождения любого несчастного случая. Распознавание явного и неявного состояния производственных опасностей и вредностей. Понятие об уровнях повреждения в пирамиде травматизма, оценка приоритетов трудоохранной деятельности.</p> <p>Тема 2. Система управления охраной труда в строительной организации. Система управления охраной труда как часть общей системы управления строительной организации. Нормативные документы по системам управления охраной труда. Организационно-методические особенности современной системы управления охраной труда.</p> <p>Тема 3. Обязанности и ответственность должностных лиц по обеспечению охраны труда в строительной организации. Функциональные обязанности работодателя и руководителей производственных подразделений, ответственность специалиста по охране труда в современной системе управления производственной безопасностью. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда и пожарной безопасности.</p>
<p>Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.</p>	<p><i>Тема 4. Решения по безопасности труда в проектных документах.</i> Причины производственного травматизма в строительстве. Разработка проектных решений в сфере охраны труда.</p> <p><i>Тема 5. Условия безопасного выполнения такелажных работ.</i> Безопасность такелажных работ, выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте, коллективные и индивидуальные защитные системы. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузовая и собственная устойчивость кранов. Опасные зоны строительных кранов.</p> <p><i>Тема 6. Профилактика электротравматизма в строительстве.</i> Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление.</p> <p><i>Тема 7. Принципы защиты от статического электричества.</i> Принципы защиты от атмосферного статического электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества.</p> <p>Тема 4. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления. Физические предпосылки защитной функции заземления. Виды</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>конструкций. Методика расчета заземления.</p> <p>Тема 5. Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ. Выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Безопасная эксплуатация такелажных устройств. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.</p> <p>Тема 6. Выполнение требований охраны труда к проведению бетонных работ. Безопасность монтажа опалубки и арматурных каркасов. Организация рабочего места на опалубке. Безопасность бетонных работ. Подача и укладка бетонной смеси, обеспечение режимов схватывания и твердения. Защита персонала от вибрации.</p> <p>Тема 7. Обустройство безопасного рабочего места на высоте. Коллективные средства подмащивания: леса, защитные и сигнальные ограждения, подмости, защитно-улавливающие сетки, грузоприемные площадки. Индивидуальные страховочные системы защиты. Безопасность работы на высоте.</p>
<p>Пожарная безопасность в строительстве.</p>	<p><i>Тема 8. Основные сведения о процессе горения.</i> Механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Горючесть строительных материалов.</p> <p><i>Тема 8. Обеспечение пожарной и взрывной безопасности зданий и сооружений.</i> Оценка пожарной и взрывной опасности зданий и сооружений. Конструктивно-планировочные решения противопожарных преград и разрывов. Здания для взрывоопасных производств. Легкосбрасываемые конструкции.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.13	Инженерная мелиорация
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная мелиорация» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области инженерной защиты окружающей среды и природоохранных гидротехнических сооружений.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку инженерных решений в сфере гидротехнического и природоохранного строительства	ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов
	ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду
	ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения
ПК-6. Способность выполнять работы по проектированию гидротехнических и природоохранных сооружений	ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения
	ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства
	ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов
	ПК-6.4 Выбор схемы и разработка конструкции сооружений для инженерной мелиорации территории
	ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования
	ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов
ПК-7. Способность выполнять расчётное	ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
обоснование проектных решений гидротехнических сооружений	сооружения простыми аналитическими методами

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Задачи инженерной мелиорации	Комплексное использование и охрана водных ресурсов России. Распределение водности и годового стока рек России. Задачи, возможности и последствия территориального и временного перераспределения речного стока. Гидротехнические мелиорации на водосборах, в зоне влияния водохранилищ, в нижних бьефах гидроузлов. Изучение проектов действующих мелиоративных систем Юга России и Крыма, Нечерноземья, Центрально-Азиатских государств, Закавказья, Украины и др.
Осушение земель	Заболачивание почв-грунтов поверхностными и подземными водами. Нормы осушения заболоченных территорий. Осушительные системы и их виды. Осушение заболоченных земель открытыми каналами и дренажом. Регулирование источника подтопления. Организация поверхностного стока. Нагорные каналы и принципы их проектирования. Водостоки: конструкции, принципы проектирования и расчёта. Нагорные каналы и принципы их проектирования. Расчет открытых каналов в мягких грунтах. Водостоки: конструкции, принципы проектирования и расчёта.
Орошение земель	Общие сведения об орошении и его влиянии на почву и урожайность сельскохозяйственных культур. Понятие об оптимальной влажности и транспирации растений. Оросительные системы и их схемы. Способы подачи воды на командные отметки: самотёчное и машинное орошение. Оросительные и поливные нормы. Дренаж орошаемых земель и эксплуатационные мероприятия по предотвращению заболачивания земель. Определение площади орошения, норм полива и расходов воды в магистральных каналах. Выбор способов полива почвы (по полосам, бороздам и дождеванием). Определение продолжительности полива и графики полива.
Инженерная мелиорация на водосборах	Русловые процессы. Методы и задачи регулирования русел и участков рек. Регулирование речного стока на водосборах. Регуляционные сооружения: берегозащитные, выправительные, оградительные, селезащитные. Оползни и борьба с ними. Виды мелиоративных работ по регулированию русловой эрозии, конструкции регуляционных сооружений. Пассивная и активная защита берегов от разрушения.
Защита территорий от затопления и подтопления	Защита территорий от постоянного и временного затопления со стороны рек и водохранилищ. Конструкции дамб обвалования. Схемы сплошного обвалования, обвалования по участкам. Организация сбора и отвода поверхностного стока. Берегозащитные сооружения.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Сооружения активной и пассивной защиты.</p> <p>Основные принципы проектирования защитных дамб. Основные элементы конструкции дамб обвалования.</p> <p>Решение фильтрационной задачи для дамб, расположенных на водопроницаемых грунтах. Задачи расчетов. Критерии работоспособности.</p>
Дренажи и системы дренажей	<p>Дренажи, их назначение и классификация. Горизонтальные, вертикальные, комбинированные дренажи. Дренажи линейные, кольцевые, систематические. Расчёт подъёма уровня грунтовых вод при подпоре в реке. Сооружения дренажной сети (сбросные сооружения, водоотводные сооружения, смотровые колодцы и др.) и их назначение. Подбор зернового состава дренажных обсыпок.</p> <p>Расчет систематического дренажа совершенного и несовершенного типа. Влияние глубины заложения дренажа на приток к нему. Методика подбора сечения дренажных труб. Основные принципы расчетов горизонтальных, вертикальных, кольцевых, комбинированных дренажей.</p>
Теоретические основы расчетов дренажей	<p>Дренажные системы по сбору фильтрационных вод, по сбору инфильтрационных вод. Вывод уравнения Дюпюи для перемычки с вертикальными границами. Уравнение Форхгеймера для расчета вертикального дренажа. Расчеты совершенного и несовершенного дренажа.</p> <p>Проектирование дренажной системы и системы отвода дренажных вод на участке под застройку на берегу водохранилища.</p>
Гидротехнические мелиорации	<p>Защита земель от затоплений и подтоплений. Обводнение территорий. Защита береговой зоны водохранилищ от разрушения. Борьба с отложением наносов в водохранилищах. Мероприятия по контролю качества воды в водохранилищах. Рыбоохранные мероприятия на водохранилищах и гидротехнических сооружениях. Основы законодательства по охране водных ресурсов. Водоохранные мероприятия, прибрежные зоны.</p> <p>Демонстрация образцов дренажных труб, фильтров, вакуум-насосов. Показ действующего оборудования и конструкций дренажей на Замоскворецкой дренажной системе, дренажной системе Сходненской ГЭС.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.14	Производство и организация гидротехнических работ
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Производство и организация гидротехнических работ» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области технологий производства и методов организации гидротехнических 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-6.7 Составление элементов проекта организации строительства объекта гидротехнического строительства	Знает нормативно-технические документы о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
	Знает требования предъявляемые к проектной подготовке строительства
	Знает состав и требования предъявляемые к организационно-проектной документации
	Знает особенности инженерной подготовки строительной площадки
	Знает методы производства строительного-монтажных работ
	Знает методы обеспечения качества готовой строительной продукции
	Знает ключевые мероприятия сдачи строительных объектов в эксплуатацию
	Имеет навыки (начального уровня) определения объемов работ аналитическими методами и с помощью информационной модели
	Имеет навыки (начального уровня) разработки проекта производства работ возведения грунтовых сооружений гидроузла
ПК-8.1 Разработка технологии и подбор технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ на	Знает схемы возведения речных гидротехнических сооружений
	Знает особенности производства специальных работ при пропуске строительных расходов
	Знает технологию производства земляных работ в гидротехническом строительстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
основе объектов-аналогов	Знает технологию производства бетонных работ в гидротехническом строительстве
	Знает особенности возведения гидротехнических сооружений в суровых климатических условиях
	Знает технологию производства буровзрывных и подземных работ
	Знает последовательность возведения гидротехнических сооружений
ПК-8.3 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения основных видов строительных работ на объекте гидротехнического строительства	Знает методы определения объёма строительно-монтажных работ
	Знает основные положения определения производительности строительных машин
	Знает алгоритм составления календарных планов строительства гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (основного уровня) определения объёма строительно-монтажных работ
	Имеет навыки (основного уровня) определения производительности, количества строительных машин и оборудования необходимых для выполнения строительно-монтажных работ для возведения гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) составления календарных планов строительства гидротехнических сооружений
ПК-8.4 Оформление исполнительной документации на выполняемые виды строительно-монтажных (гидротехнических) работ, составление плана мероприятий строительного контроля производства строительно-монтажных (гидротехнических) работ	Знает состав и порядок составления исполнительно-технической документации на выполняемые виды строительно-монтажных и гидротехнических работ
	Знает перечень мероприятий строительного контроля производства строительно-монтажных и гидротехнических работ
	Знает перечень мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству (реконструкции) гидротехнического сооружения
	Знает задачи технического и авторского надзора при строительстве гидротехнических сооружений
	Знает перечень этапов технологической цепочки строительства гидротехнических сооружений
	Знает перечень мероприятий по контролю производственных процессов в области строительства
	Знает требования к бетону гидротехнических сооружений, технологии бетонирования гидротехнических сооружений
ПК-9.5 Выбор и контроль осуществления мероприятий по ремонту гидротехнического сооружения	Знает технологии ведения земельно-скальных работ в гидротехническом строительстве
	Знает технологии уплотнения грунтов, возведения качественных насыпей в гидротехническом строительстве
	Знает виды и технологии ведения специальных строительных работ в гидротехническом строительстве
	Знает технологии ведения подводно-технических работ строительных работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает технологии ведения земельных работ методом гидромеханизации
	Знает технологии устройства противофильтрационных элементов из негрунтовых материалов (изделий)
	Знает технологии ремонта бетонных гидротехнических сооружений
	Знает технологии ремонта грунтовых гидротехнических сооружений
	Знает основные опасности для окружающей среды, возникающие при технической эксплуатации и ремонте гидротехнических сооружений, способы их минимизации
	Знает порядок осуществления контроля соблюдения норм охраны труда при технической эксплуатации и выполнении ремонтных работ на объекте гидротехнического строительства
	Имеет навыки (начального уровня) выбора технологии ремонта гидротехнического сооружения с учетом схемы пропуска строительных расходов
	Имеет навыки (основного уровня) выбора и обоснования технологии бетонирования гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) выбора и обоснования технологии ведения земельно-скальных работ и возведения качественных насыпей в гидротехническом строительстве
ПК-10.5 Строительный контроль результатов строительных гидротехнических работ с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры	Знает задачи технического и авторского надзора при строительстве гидротехнических сооружений
	Знает перечень этапов технологической цепочки строительства гидротехнических сооружений
	Знает перечень мероприятий по строительному контролю производственных процессов в области строительства
	Знает перечень оборудования и цифровой контрольно-измерительной аппаратуры для строительного контроля

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Ведение земельно-скальных работ при возведении гидротехнических сооружений	<p>Производство работ по выемке грунта.</p> <p>Особенности разработки карьеров камня, скальных выемок. Буровые механизмы и технология взрывных работ. Разработка обводнённых карьеров.</p> <p>Подготовка оснований. Методы и очередность расчистки оснований из мягких грунтов и скальных грунтов.</p> <p>Возведение линейных гидротехнических сооружений (каналы, дамбы).</p> <p>Вскрышные работы. Технология разработки выемок скреперами.</p> <p>Технология разработки грунта бульдозерами.</p> <p>Земельные работы в карьере. Применяемые землеройные механизмы и схемы их работы. Работа экскаваторов в забоях. Составление комплектов землеройно-транспортного оборудования.</p> <p>Дноуглубительные работы на водных путях. Устройство и принципы</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>работы землесосных, черпаковых и скалодробильных земснарядов. Технология подводной разработки грунта судами технического флота. Гидромониторная разработка грунта.</p> <p>Производство работ по подводной разработке грунта и подготовке оснований портовых сооружений.</p> <p>Отсыпка грунтовых гидротехнических сооружений.</p> <p>Получение грунтов для качественных насыпей. Способы получения искусственных грунтовых смесей. Промежуточные кавальеры. Получение грунтов для переходных зон и обратных фильтров. Сортировочное оборудование, Дробление камня.</p> <p>Методы возведения качественных насыпей: отсыпка, наброска, сухая кладка, намыв, наброска взрывом. Общая информация о технологиях методов, их преимуществах, недостатках. Историческое развитие технологий возведения качественных насыпей.</p> <p>Возведение насыпей методом отсыпки. Состав работ в методе отсыпки. Назначение толщины отсыпаемого слоя для различных грунтов. Разбивка сооружения на карты отсыпки и захватки. Технологические операции на карте отсыпки. Назначение размеров карт и захваток.</p> <p>Доставка грунтов на карты отсыпки. Грунтовозный транспорт в гидротехническом строительстве. Строительные дороги. Конвейерная доставка грунта. Уплотнение грунта на карте отсыпки. Катки, их виды и принцип действия. Другие способы уплотнения грунтов. Понятие об оптимальной влажности. Способы регулирования влажности отсыпаемого грунта. Схемы сопряжения грунтовых конструктивных элементов, отсыпаемых слоями различной толщины. Особенности отсыпки грунтов в зимний период.</p> <p>Возведение плотин и территорий методом отсыпки в воду.</p> <p>Технология устройства каменной наброски. Технология сухой кладки камня. Технология каменного мощения.</p> <p>Гидромеханизация.</p> <p>Область и условия применения гидромеханизации.</p> <p>Технологии разработки грунта методом гидромеханизации (землесосная и гидромониторная) и применяемое оборудование. Землесосная разработка. Производительность земснарядов. Гидромониторная разработка. Совместная работа средств гидромеханизации с землеройными механизмами. Дноуглубительные работы и применяемое оборудование.</p> <p>Гидротранспорт грунта: напорный и безнапорный. Прокладка и соединение трубопроводов. Станции перекачки.</p> <p>Намыв грунта. Грунты для намыва. Технология намыва. Способы (эстакадный, низконапорный и без эстакадный) и схемы намыва, карты намыва. Организация сброса осветлённой воды. Прудки-отстойники</p> <p>Водосборные сооружения. Дренажные системы.</p> <p>Подводный намыв. Особенности строения грунтового массива, намывного под воду.</p> <p>Геотехнический контроль намываемых грунтов. Контроль качества.</p> <p>Особенности разработки, транспорта и намыва грунта зимой.</p> <p>Мероприятия по охране окружающей среды при гидромеханизации земляных работ.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Возведение современных грунтовых плотин. Циклическая и циклично-поточная технологии доставки грунтовых материалов в тело качественных насыпей. Способы организации работ по отсыпке переходных зон. Технологии укладки грунтов при отрицательных температурах. Технология создания железобетонных экранов. Монтаж арматуры. Устройство швов. Технологии создания асфальтобетонных диафрагм. Литая технология и её недостатки. Механизированные комплексы по укладке уплотняемого асфальтобетона. Контроль качества работ при уплотнении грунтов и асфальтобетона. Использование геомембран и других плёночных полимерных материалов для создания противофильтрационных элементов грунтовых плотин. Виды геомембран. Геотекстиль и его назначение.</p> <p>Земельно-скальные работы. Выбор оптимальной высоты яруса в карьере в зависимости от технических характеристик экскаватора и вида разрабатываемого грунта. Выбор количества ярусов и габаритов карьера. Определение размеров пионерной траншеи при работе экскаватора в лобовом забое. Определение размеров бокового забоя экскаватора. Определение производительности работы экскаватора при работе в боковом забое. Выбор оптимального комплекта экскаватора и землевозного транспорта. Выбор траектории движения скрепера. Определение производительности скрепера для данной траектории движения. Подсчёт потребного количества скреперов.</p> <p>Возведение качественных насыпей. Назначение толщины отсыпаемого слоя. Разбивка сооружения на карты отсыпки и захватки. Определение производительности бульдозера при разравнивании грунта на карте отсыпки. Определение потребного количества бульдозеров, количества бульдозеров в парке. Выбор типа и марки катка для уплотнения грунта. Определение производительности работы катка при уплотнении грунта на карте отсыпки. Подсчёт потребного количества катков.</p>
<p>Бетонные и железобетонные работы при возведении гидротехнических сооружений</p>	<p>Традиционная технология бетонирования массивных сооружений. Интенсивность бетонных работ в современных плотинах. Виды и состав гидротехнического бетона. Зонирование бетона в теле плотины. Разбивка сооружения на блоки бетонирования. Подготовка блока к бетонированию. Уплотнение бетонной смеси. Цементация строительных швов.</p> <p>Бетоноукладочное оборудование. Способы доставки бетона и бетоноукладочное оборудование. Бетононасосы, бетоноукладочные краны и конвейерные линии, области их применения. Плавающие бетонные заводы.</p> <p>Технология укатанного бетона. Технология и механизация работ по укладке укатанного бетона. Устройство швов в плотинах из укатанного бетона. Герметизация напорной грани плотин из укатанного бетона.</p> <p>Раздельная технология укладки бетона. Грунтоцементобетон и его технология. Возведение плотин типа</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>“твёрдая насыпь”. Технология возведения плотин из камня, упрочнённого цементным раствором.</p> <p>Сборный ж/бетон в гидротехническом строительстве. Транспортирование, монтаж и омоноличивание сборных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Предварительно напряжённый железобетон.</p> <p>Зимнее бетонирование. Технология бетонных работ в зимнее время. Тепляки и шатры. Антиморозные добавки. Уход за бетоном в зимнее время. Контроль качества укладки бетона.</p> <p>Методы подводного бетонирования. Метод вертикально перемещающейся трубы. Метод восходящего раствора. Бетонирование в кубелях и мешках.</p> <p>Определение параметров бетонного хозяйства. Расчёт производительности бетонных заводов циклического и непрерывного действия. Определение ёмкости складов цемента и заполнителей.</p> <p>Бетоноукладочное оборудование. Современные бетоноукладочные краны и их функции. Определение производительности крана при монтаже опалубки и других конструкции, при подаче бетона в блок. Определение потребного количества кранов.</p> <p>Непрерывно-конвейерная технология укладки бетонной смеси. Транспортирующая способность конвейера.</p> <p>Организация цепей бетонирования. Состав цепей бетонирования. Принципы рационального построения создания надежных цепей бетонирования.</p> <p>Механизация укладки укатанного бетона. Состав укатанного бетона. Свойства укатанного бетона. Подача укатанного бетона в блок бетонирования. Средства механизации для разравнивания и уплотнения укатанного бетона. Требования к непрерывности укладки укатанного бетона. “Холодные” швы и их свойства.</p> <p>Внутриблочная механизация бетонных работ. Выбор размеров бетонного блока. Определение производительности одиночного глубинного вибратора, пакета вибраторов. Подсчёт необходимого количества вибраторов.</p> <p>Виды и типы опалубки в гидротехническом строительстве. Типы несъёмной опалубки. Определение мощности предприятий по изготовлению опалубки.</p>
<p>Пропуск воды и защита от волнения при строительстве гидросооружений</p>	<p>Этапы строительства гидросооружений. Схемы и методы пропуска воды и льда при строительстве гидроузлов на реках.</p> <p>Методы строительства сооружений без отвода воды из русла. Метод секционных перемычек. Метод доставки конструкций на плаву.</p> <p>Способы отвода реки из русла и применяемые сооружения. Пропуск воды переливом через недостроенные сооружения. Схемы пропуска строительных расходов при возведении высоких бетонных и грунтовых плотин. Комбинированные способы пропуска строительных расходов.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Классификация перемычек по расположению, условиям возведения и работы. Типы конструкций перемычек (грунтовые, шпунтовые, ряжевые, шпунтовые, ячеистые). Разборка перемычек.</p> <p>Перекрытие русел рек. Современные способы перекрытия, условия их применения, преимущества и недостатки. Основы расчета. Организация работ по перекрытию русел.</p> <p>Способы защиты от волнения. Предельная балльность по выполнению гидротехнических работ с воды.</p> <p>Определение конечного перепада бьефов при перекрытии русла и возведении сухих доков.</p> <p>Определение изменения пропускной способности водосброса в зависимости от перепада бьефов. Определение изменения фильтрационного расхода через банкет перекрытия в зависимости от перепада бьефов. Определение расходов воды через проран.</p> <p>Определение перепада бьефов в момент закрытия прорана.</p>
<p>Возведение сооружений водного транспорта</p>	<p>Возведение причальных гидротехнических сооружений.</p> <p>Порядок возведения гравитационных сооружений (массивовая кладка, массивы-гиганты, ряжевые сооружения, уголкового стенки, оболочки большого диаметра). Порядок возведения шпунтовых сооружений (металлический шпунт, железобетонный шпунт, деревянный шпунт, оболочки из плоского шпунта). Порядок возведения сквозных свайных сооружений (призматические сваи, трубы, колонны-оболочки). Порядок возведения причальных сооружений мостового типа. Порядок возведения островных и рейдовых причалов. Порядок возведения плавучих причалов. Причальные сооружения, возводимые способом «стена в грунте».</p> <p>Возведение оградительных и шельфовых сооружений.</p> <p>Работы по улучшению и подготовке оснований подводных сооружений: постели, цементация, силикатизация, распластанные постели, дренирование. Погружение и извлечение шпунта, свай. Способы погружения шпунта и свай.</p> <p>Схемы возведение оградительных, островных, точечных причалов и структур.</p> <p>Опускные колодцы и кессоны. Самоподъёмные платформы.</p> <p>Укрупнительная сборка. Доставка к месту строительства материалов и элементов конструкций.</p> <p>Организация производственной базы и портов-убежищ.</p> <p>Технология возведения судостроительных и судоремонтных и судопропускных сооружений.</p> <p>Технология возведения шлюзов, сухих доков, плавучих доков, слипов, эллингов, док-камер.</p> <p>Возведение береговых портовых сооружений.</p> <p>Устройство дорожного полотна автомобильных и железных дорог, подкрановых путей.</p> <p>Устройство покрытия территорий. Устройство каналов промпроводки. Устройство каналов для сбора дождевых стоков. Строительство крытых складов и складских площадок.</p> <p>Возведение берегозащитных сооружений.</p> <p>Возведение сооружений активной и пассивной защиты берегов.</p> <p>Возведение подводных волноломов. Технология возведения бун и</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>траверс. Изготовление искусственных массивов. Транспортировка искусственных массивов. Устройство подводных складов массивов. Подбор оборудования для производства работ.</p> <p>Определение параметров свайных работ. Расчёт несущей способности свай и отказов. Подбор молотов и вибропогружателей. Расчёт технологических нагрузок на длинномерные сваи.</p> <p>Определение параметров плавучих средств. Определение осадки плавсредств и массивов-гигантов. Определение сопротивлений при транспортировке. Строительство со льда. Определение толщины льда.</p>
Работы по ремонту гидротехнических объектов	<p>Ремонт бетонных сооружений. Способы повышения прочности бетона. Методы лечения и заделки трещин в бетоне. Способы удаления (разрушения) бетона. Буровзрывной метод. Термическая резка. Газогидравлическая резка. Метод «холодного взрыва»: бурение отверстий, расширяющиеся растворы. Алмазное бурение отверстий. Резка алмазными дисками и канатами. Повышение водонепроницаемости бетонной плотины за счёт гидроизоляции напорной грани, геомембраны. Способы раздельного бетонирования (гравитационный и инъекционный). Подводное бетонирование и его виды. Контроль качества ремонтных работ.</p> <p>Ремонт грунтовых сооружений. Технологии ремонта крепления верхового откоса. Способы восстановления водонепроницаемости грунтовой плотины. Аварийная отсыпка грунтов на откос. Геомембраны для ремонта железобетонных экранов грунтовых плотин. Создание противодиффузионных элементов грунтовых плотин путём инъекций. Методы струйной цементации. Применение метода «стена в грунте» для ремонта противодиффузионных элементов грунтовых плотин. Буронабивные сваи для ремонта. Модуль материала. Применение для создания противодиффузионных завес материалов, твердеющих при отрицательных температурах.</p>
Организация гидротехнического строительства	<p>Календарное планирование. Этапы строительства (подготовительный, основной и заключительный) и состав выполняемых работ. Календарное планирование. Особенности календарных планов строительства речных гидроузлов. Периоды и этапы работ. Учет круглогодичности строительства, темпы ведения работ. Формы и структура календарного плана. Разработка календарных планов основных сооружений и их особенности.</p> <p>Организация строительной площадки. Строительный генеральный план гидротехнического строительства и строительные площадки. Компонировка стройгенплана. Поселки для строителей и эксплуатационных кадров. Использование существующего жилого фонда. Производственная база гидротехнического строительства. Строительные карьеры. Свалки грунта. Бетонное хозяйство. Бетонные</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>заводы и полигоны сборного железобетона, арматурные и опалубные мастерские. Ремонтно-эксплуатационные хозяйства. Базы специализированных фирм и организаций. Складское хозяйство. Водоснабжение. Электроснабжение. Канализация.</p> <p>Составление календарного плана строительства гидроузла. Составление перечня работ. Определение объёмов работ аналитическим методом и с применением современных цифровых BIM-технологий. Выбор сроков строительства с учётом климатических и иных факторов. Увязка строительных работ с пропуском строительных расходов. Определение интенсивности ведения работ с учётом их сезонной неравномерности. Очерёдность ведения строительных работ. Составление графиков интенсивности ведения работ. Определение трудозатрат. Единичные трудозатраты по видам работ. Составление графика движения рабочей силы. Определение общей численности работающих. Составление календарного плана строительства гидроузла. Составление перечня работ. Определение объёмов работ. Выбор сроков строительства с учётом климатических и иных факторов. Увязка строительных работ с пропуском строительных расходов. Определение интенсивности ведения работ с учётом их сезонной неравномерности. Очерёдность ведения строительных работ. Составление графиков интенсивности ведения работ. Определение трудозатрат. Единичные трудозатраты по видам работ. Составление графика движения рабочей силы. Определение общей численности работающих.</p> <p>Разработка строительного генерального плана. Определение численности парка автомашин и ресурсов автотранспортных предприятий. Расчёт мощности ремонтно-механических предприятий. Определение площадей производственно-складского и административно-бытового назначения баз управления производственной технологической комплектации гидроузла. Определение запаса хранения горюче-смазочных материалов. Определение мощности кислородных и ацетиленовых станций. Определение площади территории арматурного хозяйства.</p>
<p>Управление в гидротехническом строительстве</p>	<p>Организационная структура управления строительством. Заказчик, генподрядчик и субподрядчики в гидротехническом строительстве. Функции и характер взаимоотношений. Менеджмент и его особенности. Задачи управления строительством. Производительность труда в строительстве и её оценка. Организация и оплата труда рабочих. Диспетчерская система управления в гидротехническом строительстве. Кадровая политика.</p> <p>Материально-техническое снабжение. Бесперебойность снабжения строительства. Текущий запас материалов, интервал между поставками. Договорные условия с поставщиками. Материально-технические ресурсы. Потребность в материалах, строительных машинах и механизмах.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Расчет списочного состава строительных машин (экскаваторов, бульдозеров, кранового оборудования, плавучих механизмов и др.) Складские хозяйства (приобъектные): открытые, закрытые, универсальные и специализированные склады. Расчет площади складов. Временное энергоснабжение, водоснабжение, снабжение ГСМ.</p> <p>Техническая инспекция. Функции и состав технической инспекции. Контроль качества СМР в гидротехническом строительстве. Оборудование и цифровая контрольно-измерительная аппаратура для строительного контроля. Приемка и актирование скрытых работ. Строительные нормы и правила (СНиПы) и другая нормативно-техническая документация. Строительная лаборатория и ее функции. Геотехнический контроль. Ответственность по контролю качества СМР. Приём объектов гидротехнического строительства в эксплуатацию.</p>
<p>Монтаж металлоконструкций</p>	<p>Монтажное оборудование и технология монтажных работ. Общие сведения о монтаже затворов плотин и ГЭС, шлюзовых ворот, турбин и генераторов, бетоновозных эстакад, сооружений континентального шельфа и др. Монтажное оборудование и методы монтажа (штрабной и бесштрабной). Такелажные работы. Применяемые механизмы. Монтаж закладных частей. Антикоррозийное покрытие стальных конструкций. Ремонт металлических тонкостенных сооружений.</p>
<p>Водолазные работы</p>	<p>Виды работ, выполняемые водолазами. Механизация подводных работ. Водолазное оборудование и снаряжение. Правила производства водолазных работ. Режим спуска, работы под водой и выхода из воды. Состав водолазной специальности. Безопасность при производстве водолазных работ.</p>
<p>Специальные строительные работы</p>	<p>Закрепление грунтов. Технология цементационных работ. Цементные и цементно-песчаные растворы. Последовательность проведения цементации по площади и по глубине. Бурение шпуров и скважин, применяемые механизмы. Нагнетание растворов. Контроль качества цементации. Битумизация, смолизация. Замораживание грунтов. Общие сведения о способах создания «стен в грунте»: буронабивные сваи, траншеи с заполнением бентонитом, струйная цементация и др. Механизмы для создания «стен в грунте». Материалы для заполнения «стен в грунте».</p> <p>Водоотлив и водопонижение. Начальное осушение котлованов и открытый водоотлив. Грунтовое водопонижение. Игольчатые фильтры, их устройство и принцип работы. Расположение игольчатых фильтров вокруг котлована.</p>
<p>Ведение подземных работ</p>	<p>Проходка туннелей горным способом. Методы раскрытия сечения. Метод сплошного забоя. Уступный метод. Буровзрывные работы. Погрузочно-транспортные работы. Вентиляция и водоотлив.</p> <p>Крепление подземных выработок. Металлическая арочная крепь. Анкерная крепь. Набрызгбетонная крепь. Технологии набрызгбетона, торкретбетона. Возведение обделок</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>туннелей</p> <p>Щитовой и комбайновый способ проходки туннелей.</p> <p>Щитовая проходка. Проходческие комбайны. Проходка выработок на полное сечение туннельными машинами с исполнительным органом бурового типа. Способ разработки скальных пород проходческими машинами избирательного действия не на полное сечение – по частям выработки.</p> <p>Расчёт параметров буровзрывных работ при возведении туннеля. Подбор горнопроходческого оборудования. Паспорт взрывных работ. Темпы и сроки подземных работ. Выбор количества забоев.</p> <p>Сетевые графики и циклограммы.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.15	Эксплуатация, мониторинг и ремонт гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация, мониторинг и ремонт гидротехнических сооружений» является формирование профессиональных компетенций обучающегося в области эксплуатации гидротехнических 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-5.4 Выполнение визуального осмотра и инструментальных измерений для оценки технического состояния конструкций гидротехнического сооружения	Знает порядок и нормативные требования визуального осмотра состояния конструкций гидротехнического сооружения
	Знает порядок и основные способы инструментальных измерений для оценки технического состояния конструкций гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) составления программы визуального осмотра инструментальных измерений для оценки технического состояния конструкций гидротехнического сооружения
ПК-9.1 Контроль соблюдения норм охраны труда, промышленной и противопожарной безопасности при эксплуатации гидротехнического сооружения	Знает нормы охраны труда, промышленной и противопожарной безопасности при эксплуатации гидротехнического сооружения
ПК-9.2 Визуальный и инструментальный контроль режимов работы и состояния гидротехнического сооружения (гидромеханического оборудования)	Знает порядок визуального контроля режимов работы и состояния гидротехнического сооружения (гидромеханического оборудования)
	Знает устройство основных приборов инструментального контроля, порядок и методы инструментального контроля режимов работы и состояния гидротехнического сооружения (гидромеханического оборудования)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов визуального и инструментального контроля режимов работы гидротехнического сооружения (гидромеханического оборудования)
	Имеет навыки (основного уровня) выбора методов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	визуального и инструментального контроля состояния гидротехнического сооружения (гидромеханического оборудования)
ПК-9.3 Составление проекта плана организации технического обслуживания и мониторинга технического состояния гидротехнического сооружения	Знает структуру и основные положения плана организации технического обслуживания и мониторинга технического состояния гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) составления плана организации технического обслуживания и мониторинга технического состояния гидротехнического сооружения
ПК-9.4 Оценка соответствия состояния гидротехнического сооружения нормативным требованиям по безопасности	Знает нормативные требования по безопасности гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) применения требований безопасности для оценки состояния гидротехнического сооружения
ПК-9.5 Выбор и контроль осуществления мероприятий по ремонту гидротехнического сооружения	Знает основные способы ремонта и методы контроля мероприятий по ремонту гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов ремонта гидросооружений и способы контроля за проведением ремонтных мероприятий
ПК-10.4 Мониторинг режима эксплуатации, технического состояния и выявление дефектов гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры	Знает способы мониторинга режима эксплуатации, технического состояния гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры
	Знает способы выявления дефектов гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры
	Имеет навыки (начального уровня) выбора способов мониторинга режима эксплуатации, технического состояния и выявления дефектов гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений	<p>Техническая и оперативная эксплуатация гидросооружений. Инструкции по эксплуатации гидротехнических сооружений.</p> <p>Эксплуатация водохранилищ. Температурный, ледовый и наносной режим водохранилищ и нижних бьефов речных гидроузлов. Экологическое воздействие гидротехнических сооружений на окружающую среду. Экологические попуски.</p> <p>Температурный и фильтрационный режим гидротехнических сооружений. Напряжённо-деформированное состояние и устойчивость гидротехнических сооружений. Влияние температурных воздействий и фильтрационных нагрузок на работоспособность гидротехнических сооружений.</p> <p>Эксплуатация гидромеханического и гидросилового оборудования гидротехнических сооружений. Нормы охраны труда, промышленной и противопожарной безопасности при эксплуатации гидротехнического сооружения.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p><i>Определение расчётной прочности бетона на основе испытания бетонных конструкций склерометром.</i></p> <p>С помощью склерометра студенты определяют двадцать значений прочности бетонного образца. Выполняют статистическую обработку результатов испытаний, вычисляют среднеарифметическую прочность бетона, среднеквадратическое отклонение, нормативную и расчётную прочность бетона.</p> <p>Отказы гидротехнических сооружений и их виды: происшествия, аварии, гидродинамические аварии, катастрофы. Статистика аварий гидросооружений.</p> <p>Причины аварий гидротехнических сооружений: природные, технологические, техногенные, антропогенные. Действия службы эксплуатации при аварии на гидротехническом сооружении. Примеры аварий. Причины аварий гидросооружений. Анализ развития аварий на плотине Титон и Оровилл.</p> <p>Планирование технического обслуживания и мониторинга технического состояния гидротехнического сооружения. Составление проекта плана технического обслуживания и мониторинга.</p> <p>Практика применения основных положений норм охраны труда, промышленной и противопожарной безопасности при эксплуатации гидротехнического сооружения</p>
Мониторинг состояния гидротехнических сооружений	<p>Способы мониторинга режима эксплуатации, технического состояния гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры. Диагностические показатели состояния гидросооружений.</p> <p>Мониторинг. Визуальный и инструментальный контроль технического состояния гидротехнических сооружений, виды наблюдений. Средства контроля состояния гидросооружений (измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки). Информационно-диагностические системы контроля состояния гидросооружений.</p> <p>Способы выявления дефектов гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры. Оценка технического состояния гидротехнических сооружений.</p> <p>Факторы безопасности, оценка безопасности гидротехнического сооружения. Сценарии потенциально возможных аварий гидротехнических сооружений различных видов (дерево отказов, дерево событий).</p> <p>Гидродинамические аварии, расчет волн прорыва и последствий аварий. Классификация ЧС.</p> <p><i>Изучение конструкций и метрологических характеристик измерительных преобразователей, приборов и методов контроля состояния гидросооружений.</i></p> <p>Изучают принцип работы измерительных преобразователей струнного типа и его применение в конструкциях арматурного динамометра, щелемера, грунтового динамометра и грунтового пьезодинамометра, телетензомера, деформометра и др. Прямой и обратный отвесы. Струнный и визуальный створные методы.</p> <p>Геодезические методы контроля состояния гидросооружений. Методы измерения перемещений плотин. Поверхностные и глубинные марки.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Метод гидростатического нивелирования. Методы прямого и обратного отвесов. Щелемеры.</p> <p>Приборы для измерения напряжённо-деформированного состояния плотин. Устройство и принцип работы телетензометров. Розетки телетензометров. Принцип работы грунтовых динамометров, арматурных динамометров.</p> <p>Приборы для измерения фильтрационного и температурного режима. Виды пьезометров и их устройство. Измерение уровня воды с помощью пьезометров. Принцип работы пьезодинамометров. Устройство и схема работы струнных датчиков температуры.</p> <p>Определение расчётной прочности бетона на основе испытания бетонных конструкций склерометром. Обработка результатов измерений</p> <p>Составление одного из сценариев аварии от первых признаков до непосредственно предшествующих разрушению плотин.</p>
Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	<p>Виды ремонтов гидросооружений (текущий, капитальный, аварийный) и их периодичность. Задачи ремонта.</p> <p>Ремонт грунтовых сооружений. Задачи ремонта грунтовых плотин. Ремонт крепления верхового откоса. Способы защиты низового откоса от размыва фильтрационным потоком, ремонт дренажей. Восстановление водонепроцицаемости грунтовой плотины.</p> <p>Ремонт бетонных сооружений. Лечение бетона: заделка каверн и трещин. Способы удаления разрушенного бетона. Способы повышения водонепроницаемости бетонной плотины. Ремонт шпонок. Ремонт металлических частей гидротехнических сооружений. Защита от коррозии.</p> <p>Цели и задачи реконструкции. Реконструкция как способ повышения надёжности гидротехнических сооружений. Реконструкция и ремонт: сходство и различия.</p> <p>Технологии ремонта бетонной плотины: с трещинами на напорной грани; с разрушенными межсекционными шпонками; с закольматированным трубчатым дренажем; с заиленным дренажем в основании плотины.</p> <p>Технологии ремонта грунтовой плотины: с ядром с поперечной трещиной на гребне; с горизонтальной трещиной в ядре; однородной с заиленным трубчатым дренажем; однородной с заиленной дренажной призмой.</p> <p>Примеры реконструкции грунтовых плотин. Примеры реконструкции бетонных плотин (гравитационных, контрфорсных, арочных). Способы контроля за проведением ремонтных мероприятий и качества ремонтных работ.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекционных занятий
Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и	<p>Файловые системы.</p> <p>Структура, именование, защита файлов.</p> <p>Многопользовательский доступ.</p>

<p>понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.</p>	<p>Требования информационных систем. Основные функции СУБД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управление данными во внешней памяти; - управление буферами оперативной памяти; - управление транзакциями; - журналиция; - поддержка языков запросов. <p>Типовая организация современной СУБД. Модель данных. Структурная, манипуляционная и целостная части модели данных.</p>
	<p>Ознакомление с СУБД. Подключение к учебной БД. Просмотр содержимого схемы и формулирование простейших запросов к БД.</p>
	<p>Ознакомление с СУБД. Подключение к учебной БД. Просмотр содержимого схемы и формулирование простейших запросов к БД.</p>
<p>Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.</p>	<p>Системы, основанные на инвертированных списках. Иерархические системы. Сетевые системы. Особенности, достоинства и недостатки ранних СУБД.</p>
	<p>Базовый вариант SELECT, выбор всех столбцов, выбор конкретных столбцов, заголовки столбцов, арифметические выражения.</p>
	<p>Базовый вариант SELECT, выбор всех столбцов, выбор конкретных столбцов, заголовки столбцов, арифметические выражения.</p>
<p>Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.</p>	<p>Базовые понятия реляционной модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тип данных; - домен; - атрибут; - кортеж; - отношение. <p>Фундаментальные свойства отношений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие кортежей-дубликатов; - отсутствие упорядоченности кортежей; - отсутствие упорядоченности атрибутов; - атомарность значений атрибутов. <p>Целостность в реляционной модели.</p>
	<p>Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE. Операторы LIKE, IN, BETWEEN. Сортировка строк при помощи ORDER BY.</p>
	<p>Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE. Операторы LIKE, IN, BETWEEN. Сортировка строк при помощи ORDER BY.</p>
	<p>Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE. Операторы LIKE, IN, BETWEEN. Сортировка строк при помощи ORDER BY.</p>
<p>Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.</p>	<p>Семантические модели данных. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи). Реализация различных типов связей в реляционной модели.</p>
	<p>Использование арифметических, строковых функций в запросах. Преобразование типов. Регулярные выражения.</p>

	Использование арифметических, строковых функций в запросах. Преобразование типов. Регулярные выражения.
Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Средства определения схемы БД: <ul style="list-style-type: none"> - оператор определения схемы; - определение таблицы; - определение столбца; - определение ограничений целостности; - определение представлений; - определение привилегий. Общая семантика операторов ALTER и DROP. Общая структура оператора SELECT. Разделы оператора SELECT: <ul style="list-style-type: none"> - FROM - WHERE - GROUP BY - HAVING Агрегатные функции и результаты запросов. Подзапросы, однострочные запросы. Объединения, пересечения и разница запросов.
	Формулирование запросов более к чем одной таблице. Алиасы таблиц. Картезианские выборки. Различные варианты JOIN.
	Формулирование запросов более к чем одной таблице. Алиасы таблиц. Картезианские выборки. Различные варианты JOIN.
Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Прямой SQL. Динамический SQL. Встроенный SQL: <ul style="list-style-type: none"> - хранимые процедуры и функции; - пакеты; триггеры.
	Проблемы, решаемые подзапросами. Типы подзапросов. Однострочные и многострочные подзапросы
	Проблемы, решаемые подзапросами. Типы подзапросов. Однострочные и многострочные подзапросы.

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	Знает основные структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства. Имеет (навыки начального) уровня выбора программного обеспечения для разработки и проверку на коллизии элементов информационной модели строительного объекта Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает методы и средства формирования разделов технической документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения Имеет навыки (начального уровня) использования методов и средств формирования документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования разделов технической документации информационной модели на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства
ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта	Знает методы и средства выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	<p>Требования к информационной модели строительного объекта</p> <p>Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели</p> <p>Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели.</p> <p>Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей.</p>
	<p>Обеспечение выполнения требований к информационной модели при разработке проекта</p> <p>Анализ технического задания</p> <p>Определение состава дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Мероприятия по контролю результатов разработки информационной модели</p> <p>Мероприятия по координации разработки информационной модели разными участниками</p>
	<p>Разработка информационной модели объекта капитального строительства.</p> <p>Выбор моделируемого объекта. Создание информационной модели объекта капитального строительства. Проверка модели на коллизии. Формирование разделов технической документации.</p>
Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	<p>Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта</p> <p>Принятие решений на основе информационной модели.</p> <p>Инвариантное проектирование и мультикритериальный анализ проектных решений на основе информационной модели.</p>
	<p>Принятие проектных решений на основе данных смежных дисциплинарных моделей.</p> <p>Оценка влияния принимаемых проектных решений на смежные</p>

	<p>дисциплинарные модели.</p> <p>Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта Принятие решений на основе информационной модели.</p>
Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	<p>Методы сборки сводной информационной модели Особенности используемых программных средств информационного моделирования.</p> <p>Облачные сервисы проектирования Координация и контроль информационной модели в облаке Разработка проектов с применением облачных технологий.</p> <p>Сборка сводной информационной модели.</p> <p>Использование облачных сервисов информационного моделирования.</p> <p>Виды и возможности облачных решений.</p>
Экспертиза модели.	<p>Требования экспертизы к информационной модели.</p> <p>Особенности проектирования информационной модели.</p> <p>Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы.</p> <p>Контроль выполнения требований экспертизы.</p> <p>Внутренняя экспертиза информационной модели в организации.</p> <p>Инструменты экспертных проверок информационной модели</p> <p>Возможности настройки проверок под производственные требования Осуществление экспертных проверок по заданным требованиям</p>
Передача информационной модели «как запроектировано».	<p>Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений.</p> <p>Передача информационной модели на этап строительства</p> <p>Выполнение требований по передаче информационной модели</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные понятия и	<i>Тема №1. Общие положения по применению аддитивных технологий</i>

<p>положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве</p>	<p><i>в строительстве.</i> Виды и сущность аддитивных технологий. Основные термины и их определения. Аддитивные технологии в строительстве. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве. История развития технологий аддитивного производства в строительстве. Опыт применения аддитивных технологий при строительстве зданий и сооружений.</p> <p><i>Тема №1. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве.</i> Работа с нормативными документами, регламентирующими применение аддитивных технологий в строительстве. Знакомство с примерами строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий</p>
<p>Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий</p>	<p><i>Тема №2. Требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования.</i> Процесс создания 3D-моделей зданий и сооружения для строительства с применением аддитивных технологий. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий.</p> <p><i>Тема №2. Техническое задание на разработку изделия аддитивного производства</i> Составление технического задания на проектирование строительной конструкции. Знакомство с устройством и принципами работы 3D-принтера. Составление последовательности работ по 3D-печати строительных конструкций.</p>
<p>Технология 3D-печати строительных конструкций</p>	<p><i>Тема №3. Технология 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений</i> Процесс печати элементов строительных конструкций с помощью 3D-принтера. Состав работ и операций. Типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве. Материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций.</p> <p><i>Тема №3. Проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку</i> Проектирование заготовки (3D-модели) строительной конструкции для загрузки в 3D-принтер. Работа с элементами САПР для проектирования и контроля строительства с помощью аддитивных технологий. Проектирование состава смеси для 3D-печати. Определение ведомости и объемов работ по 3D-печати строительных конструкций.</p>
<p>3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке</p>	<p><i>Тема №4. Особенности технологии 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений на строительной площадке</i> Состав и последовательность подготовительных работ на строительной площадке. Состав работ и операций при строительстве зданий с помощью аддитивных технологий. Установка и особенности работы на строительной площадке 3D-принтера. Устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых с применением 3D-печати. Влияние климатических факторов на технологию 3D-печати зданий и сооружений.</p> <p><i>Тема №4. Разработка раздела «Объемы и последовательность работ» организационно-технологической документации на</i></p>

	<p><i>строительство объектов с применением аддитивных технологий</i></p> <p>Определение ведомости и объемов работ при возведении зданий и сооружений с применением 3D-печати на строительной площадке. Разработка технологических схем 3D-печати зданий и сооружений</p>
<p>Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий</p>	<p><i>Тема №5. Особенности технологии строительства зданий и сооружений из элементов, изготовленных с использованием 3D-печати</i></p> <p>Производство элементов строительных конструкций в заводских условиях с применением 3D-печати. Особенности доставки и складирования элементов на строительной площадке. Монтаж элементов в проектное положение. Устройство стыков элементов зданий и сооружений. Особенности логистических процессов.</p>
	<p><i>Тема №5. Разработка раздела «Технологическая карта» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий</i></p> <p>Анализ основных этапов создания элементов с помощью аддитивных технологий производства. Составление последовательности сборки элементов после завершения 3D-печати и их постобработки. Разработка ТК на монтаж элементов строительных конструкций в проектное положение.</p>
<p>Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий</p>	<p><i>Тема №6. Требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий</i></p> <p>Особенности разработки организационно-технологических документов при строительстве их с применением аддитивных технологий. Особенности организации строительной площадки при применении аддитивных технологий. Особенности планирования потребности в трудовых и материальных ресурсах при строительстве зданий с применением аддитивных технологий. Особенности расчета потребности в энергетических ресурсах. Охрана труда и техника безопасности при строительстве с применением аддитивных технологий.</p>
	<p><i>Тема №6. Разработка раздела «Календарное планирование» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий</i></p> <p>Составление календарных графиков строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Проектирование строительного генерального плана при строительстве зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Расчет потребности в трудовых, материальных и энергетических ресурсах при применении аддитивных технологий. Определение мероприятий по охране труда при применении аддитивных технологий. Разработка технологических карт, элементов ППР на строительство зданий</p>
<p>Контроль качества работ при применении аддитивных технологий</p>	<p><i>Тема №7. Требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий</i></p> <p>Входной, операционный и приемочный контроль качества работ, выполненных с помощью аддитивных технологий. Операции контроля. Инструменты и способы контроля. Применение 3D-сканирования и фотограмметрии для контроля качества строительства с применением аддитивных технологий.</p>
	<p><i>Тема №7. Разработка раздела «Контроль качества работ»</i></p>

организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий

Составление карты контроля качества работ при использовании аддитивных технологий. Разработка раздела «Контроль качества» в ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.04	Основы компьютерных технологий расчета конструкций
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы компьютерных технологий расчета конструкций» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета строительных конструкций с использованием информационных технологий

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.6 Выполнение расчётов строительной конструкции с помощью программных комплексов на статические и динамические нагрузки	Знает особенности расчетов строительных конструкций в комплексах автоматизированного расчета Имеет навыки (основного уровня) проведения расчетов строительных конструкций в комплексах автоматизированного расчета
ПК-10.3 Использование прикладного программного обеспечения для прогнозного моделирования состояния гидротехнического сооружения или его элемента	Знает современные теории, алгоритмы и методы математического и компьютерного моделирования для решения задач расчета конструкций зданий Имеет навыки (основного уровня) использования прикладного программного обеспечения для прогнозного моделирования состояния сооружений и их элементов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Методы и комплексы автоматизированного расчета строительных конструкций	Лекция 1. Обзор основной нормативно-технической документации для выполнения расчетного обоснования проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Исходные данные объекта строительства. Лекция 2. Обзор основных численных методов расчета строительных конструкций: метод конечных разностей, метод граничных элементов, метод конечных элементов. Стандартные постановки задач расчета строительных конструкций. Лекция 3. Обзор и классификация программных комплексов автоматизированного расчета строительных конструкций.
	1. Интерфейс и функционал специализированного программного

	<p>обеспечения для расчета строительных конструкций.</p>
<p>Применение комплексов автоматизированного расчета строительных конструкций и составление отчетов по результатам расчетных исследований.</p>	<p>Лекция 4. Общая последовательность решения задач при компьютерном методе проектирования зданий и их конструктивных элементов. Принципы построения конечноэлементных моделей. Идеализация геометрических характеристик, свойств материалов, нагрузок, конструктивных решений при построении компьютерных моделей.</p> <p>Лекция 5. Задание жесткостных характеристик для различных типов конечных элементов. Моделирование конструктивных решений узлов и стыков элементов. Объединение перемещений в узлах. Абсолютно жесткие тела. Импорт расчетных моделей из графических комплексов.</p> <p>Лекция 6. Виды и особенности задания нагрузок. Создание различных загрузений. Формирование таблиц расчетных сочетаний усилий. Коэффициенты сочетаний. Моделирование нелинейных загрузений. Моделирование жизненного цикла конструкции или здания. Процесс возведения и процесс нагружения. Учет характеристик грунта основания.</p> <p>Лекция 7. Обработка и анализ результатов расчета. Построение эпюр усилий и изополей напряжений для различных элементов. Определение перемещений узлов модели. Конструирующие системы. Вычисление армирования железобетонных конструкций. Подбор сечения стальных элементов.</p> <p>Лекция 8. Формирование отчета, рабочих чертежей, схем армирования.</p>
	<p>2. Расчетное обоснование и проектирование многоэтажной рамы.</p> <p>3. Расчетное обоснование и проектирование балки-стенки</p> <p>4. Расчетное обоснование поперечной рамы</p> <p>5. Расчетное обоснование и проектирование плиты перекрытия</p> <p>6. Компьютерное моделирование стропильной конструкции</p> <p>7. Расчетное обоснование и проектирование поперечной рамы промышленного здания с мостовыми кранами</p> <p>8. Расчетное обоснование и проектирование пространственного каркаса многоэтажного здания с фундаментной плитой на упругом основании</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.05	Базы данных и геоинформационные технологии в водном хозяйстве
Код и наименование направления подготовки/специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Базы данных и геоинформационные технологии в водном хозяйстве» является углубление уровня компетенций обучающегося в области проектировании, строительства и эксплуатации гидротехнических и природоохранных 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-10.2 Систематизация информации о водном объекте и/или гидротехническом сооружении с помощью баз данных	Знает нормативно-техническую терминологию в области геоинформационных систем и баз данных
	Знает принципы организации базы данных информации о водном объекте и/или гидротехнических сооружениях
	Имеет навыки (начального уровня) анализа и систематизации собранной информации, структурирования данных при вводе в информационную систему (базу данных)
	Имеет навыки (начального уровня) работы с базами данных геоинформационных систем, в том числе введение и редактирование исходной информации, создание запросов, пространственные операции

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение в технологию геоинформационных систем	Основные термины и определения геоинформационных систем. Нормативные документы в области использования геоинформационных систем. Понятие и классификация информации. Исторический обзор развития технологии от цифровой карты, до современного геопортала. Основные классификации и области применения ГИС. Достоинства и недостатки ГИС. Данные в ГИС. Вводное знакомство со специализированным программным обеспечением. Изучение интерфейса программы. Создание файлов проекта
Картография и ГИС	Основные понятия в картографии. Нормативные документы, регламентирующие работы в области создания карт, в том числе

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>цифровых. Основные разновидности географических систем координат и картографических проекций, которые используются в геоинформационных системах. Искажения при проецировании объектов на плоскость. Влияние масштаба изображения на погрешность пространственных данных. Пространственные элементы. Шкалы измерений. Пространственные координаты. Регистрация растрового изображения в ГИС. Загрузка растрового изображения карты, на котором нанесено водохранилище. Регистрация растрового изображения карты по прямоугольным координатам. Преобразование в выбранную систему координат</p>
Структура данных в ГИС	<p>Разновидности геоинформационных систем по функциональным возможностям, по типам представления географической информации. Основные структуры компьютерных файлов Идентификационные номера, присваиваемые данным и их иерархия. Растровые и векторные модели данных в геоинформационных системах их достоинства и недостатки. Методы сжатия растровых данных. Методы сжатия векторных данных. Загрузка данных из открытых источников. Загрузка из интернета векторных данных OSM и подключение их к растровому изображению. Подключение к геопорталу Публичной кадастровой карты Роскартографии.</p>
Ввод, анализ и хранение данных в ГИС	<p>Устройства ввода информации в ГИС. Способы векторизации (оцифровки) данных. Основные ошибки оцифровки. Преобразования координат у растровых и векторных данных. Сшивка листов карты и увязка объектов по границам листов. Погрешность привязки и ее зависимость от количества опорных точек и способа растяжения карты. Оцифровка линий, полигонов и точек. Создание и редактирование атрибутивной таблицы.</p>
Технология дистанционного зондирования Земли	<p>Дистанционное зондирование Земли и систем спутникового позиционирования. Принцип получения информации о Земле дистанционным способом. Обзор космических аппаратов и их характеристики. Оптико-электронные и радарные режимы съемки. Понятия Пространственное разрешение, радиометрическое разрешение, ширина полосы съемки, периодичность съемки. Космический мониторинг лесных территории, мест строительства объектов, в том числе гидротехнических. Научные исследования и наблюдения с помощью космических снимков. Использование данных дистанционного зондирования для транспорта. Загрузка и обработка космического снимка. Используя программу SASPLANET загрузить космический снимок и преобразовать его проекцию в проекцию ранее привязанного растрового изображения карты. Проведение корректировки ранее созданных данных.</p>
Пространственный анализ данных	<p>Виды пространственных операций используемых в современных ГИС. Области применения. Достоинства. Пределы использования. Определение точечных, линейных и площадных объектов на основе их атрибутов. Измерение расстояний до объекта, его длины и площади. Построение буферной зоны. Наложение покрытий (оверлей). Типы</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>наложений и их практическое применение. Генерализация объектов. Измерения извилистости объекта. Классификация и переклассификация объектов. Анализ пространственного распределения точек, полигонов. Направленность линейных и площадных объектов. Связность линейных объектов.</p> <p>Выполнение пространственных и операций в зависимости от поставленной задачи (определить буферную зону 20 м у водохранилища, посчитать протяжённость дорог в зависимости от класса).</p>
Цифровые модели рельефа	<p>Векторное модель для представления поверхности. Понятие цифровая модель рельефа (ЦМР), цифровая модель местности (ЦММ). Способы построения трехмерной поверхности в геоинформационной системе. Ошибки, которые возникают при построении поверхности и способы их устранения. Принципы интерполяции. Линейная интерполяция. Другие методы интерполяции. Переклассификация поверхностей. Построение уклонов, экспозиции склонов. Профиль поверхности. Видимость объекта. Визуализация трехмерной поверхности.</p> <p>Поиск основных ошибок оцифровки и их исправление. Создание триангуляционной поверхности. Построение интерполированной поверхности рельефа с заданным разрешением.</p>
Базы данных	<p>Общие понятия. Структурирование данных в базах данных для управления ими. Иерархическая структура. Сетевые структуры. Реляционные базы данных. Хранение базы данных ГИС. Редактирование базы данных. Обнаружение и устранение ошибок в векторных и растровых данных Графическое представление объектов и их атрибутов.</p> <p>Формирование базы данных водного объекта – на примере водохранилища. Практическое использование созданной базы данных</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

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

	<p>Лекция 2. Пакет Numpy, SciPy, SymPy, Matplotlib. Работа с массивами. Основные методы пакетов. Символьная математика. Решение дифференциальных уравнений.</p>
	<p>Практическая работа 1. Задачи на классы в Python.</p>
	<p>Практическая работа 2. Решить задачи на массивы, точные решения интегралов и дифференциальных уравнений численно и точно.</p>
<p>Прикладные технологии обработки больших данных</p>	<p>Лекция 3. Нейронные сети. Распознавание символов. Персептрон. Нейронные сети в задачах строительной механики.</p>
	<p>Лекция 4. Сетевое планирование. Диаграмма Ганта. Графы. Метод Монте-Карло. Алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток по сети Метод графической оценки и анализа (GERT). Техника оценки и анализа проектов (PERT).</p>
	<p>Лекция 5. Корреляционный анализ. Математическое представление сигнала. Векторные пространства и функциональные пространства. Нормы пространств. Коэффициент корреляции. Функция взаимной корреляции. Функция автокорреляции.</p>
	<p>Лекция 6. Ряд Фурье в теории сигналов. Четная и нечетная функции. Математические операции с комплексными числами. Разложение в комплексный ряд Фурье. Разложение в комплексный ряд Фурье. Пример разложения в комплексный ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье (БПФ).</p>
	<p>Лекция 7. Фракталы. Кривая Коха. Канторово множество. Множество Мандельброта. Множество Жюлиа. Папоротник Барнсли. Логистическое уравнение.</p>
	<p>Лекция 8. Динамический хаос. Фазовая плоскость и фазовое пространство. Странные аттракторы. Аттрактор Лоренца. Колебание балки в магнитном поле (уравнение Дуффинга) и аттрактор Уэды. Меры фрактальной размерности. Поточечная размерность. Корреляционная размерность. Информационная размерность. Фрактальная размерность странных аттракторов.</p>
	<p>Практическая работа 3. Нейронные сети. Обучить персептрон на распознавание символов. Создать и обучить нейронную сеть для определения прогиба в консольной балке переменного сечения.</p>
	<p>Практическая работа 4. Решение задач на сетевое планирование.</p>
	<p>Практическая работа 5. Корреляционный анализ. Вычислить коэффициент корреляции, и построить графики функций взаимной корреляции, функция автокорреляции заданных сигналов.</p>
	<p>Практическая работа 6. Найти разложение функции, заданной в виде формулы или таблицы аналитически и численно, исследовать полученные результаты (представить их в виде графиков)</p>
	<p>Практическая работа 7. Найти фрактальные размерности кривой Коха, канторова множества, построить множество Мандельброта и Жюлиа, папоротник Барнсли. Построить бифуркационную диаграмму логистического отображения.</p>

	Практическая работа 8. Динамический хаос. Построить странные аттрактор Лоренца и Уэды. Найти численно их фрактальную размерность.
--	--

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

ПК-2.5 Разработка организационно-технологической документации, комплексного укрупненного сетевого графика на базе информационной модели объекта капитального строительства	Имеет навыки (начального уровня) разрабатывать организационно-технологическую и исполнительную документацию по проекту на этапе возведения объекта Имеет навыки (начального уровня) интеграции сводной цифровой модели и календарно-сетевых графиков строительства
--	---

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Международные, национальные, отраслевые стандарты, законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования в строительстве	<p>Основные правовые документы, регламентирующие деятельность в области строительства: Градостроительный кодекс, свод правил по организации строительства, ФЗ о промышленной безопасности, ФЗ о безопасности зданий и сооружений, свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Международные стандарты информационного моделирования. История развития цифровых технологий в строительстве. Обзор практик применения сквозных цифровых технологий в России и в мире. Перспективы применения цифровых технологий в строительстве. Цифровая трансформация организаций на основе внедрения сквозных цифровых технологий.</p> <p>История развития цифровых технологий в строительстве. Обзор практик применения сквозных цифровых технологий в России и в мире.</p>
Формирование информационных требований заказчика и плана реализации проекта подрядчиком на разработку информационной модели на этапе возведения объекта капитального строительства, определение правил обмена данными, информационной безопасности	<p>Общие требования к разработке элементов цифровой информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования. Информационные требования заказчика (EIR).</p> <p>Требования к составу и уровням проработки элементов модели строительства на каждом этапе жизненного цикла. Уровни проработки атрибутивных данных.</p> <p>Осуществление коллективной работы. Уровни доступа. Структура данных. Объединение данных информационной модели с другими информационными системами, в том числе с ГИС и ГИСОГД.</p> <p>Разработка плана реализации работ (ВЕР).</p> <p>Адаптация процессов информационного моделирования под различные типы объектов капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла. Автоматизация работ и расширение базового функционала приложений. Информационная безопасность при моделировании в строительстве, управлении инженерными данными.</p> <p>Проработка информационных требований заказчика и алгоритма формирования плана реализации информационной модели на этапе возведения объекта. Составление перечня в иерархической декомпозиции основных сценариев использования информационных моделей для планирования строительного производства и реализуемых в них задач применения информационного моделирования. Разработка общей стратегии контроля качества – типы и частота проверок модели.</p> <p>Требования к уровням проработки элементов цифровых информационных моделей объектов массового строительства при обосновании инвестиций и проектировании, содержащих данные об архитектурных и объемно-планировочных решениях, конструктивных</p>

	<p>решениях, системах вентиляции, отопления, водоснабжения и канализации, электроснабжения.</p> <p>Информационная безопасность в строительстве.</p>
<p>Информационное моделирование проекта производства работ, среды общих данных, разработка сценариев организации строительного производства и связанных с ними задач применения информационного моделирования</p>	<p>Алгоритм моделирования проекта производства работ на основании проекта организации строительства – разработка единой организационно-технологической модели объекта. Переход на третий уровень развития технологий информационного моделирования (по классификации Бью-Ричардса).</p> <p>Включение автоматизированных систем сбора данных о строительной площадке в план реализации работ. Подготовительные работы на строительной площадке. Подсчет объемов строительных работы и оценки сметной стоимости строительства с применением цифровых моделей. Извлечение иерархической структуры элементов информационной модели для подсчета объемов строительных работ. Средства декомпозиции проектной структуры на отдельные элементы с последующим сбором элементов в сметную структуру.</p> <p>Форматы представления данных, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели.</p> <p>Правила формирования сводной информационной модели.</p> <p>Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля.</p> <p>Формирование календарно-сетевых графиков строительства с визуализацией последовательности строительно-монтажных работ во времени и пространстве.</p> <p>Оптимизация графика строительства, выявление пространственно-временных пересечений.</p> <p>Формирование объектного строительного генерального плана.</p> <p>Формирование информационной модели строительной площадки.</p> <p>Интеграция сводной цифровой модели и календарно-сетевых графиков строительства. Формирование недельно-суточных заданий.</p> <p>Проверка результатов моделирования. Выявление пространственно-временных пересечений.</p> <p>Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля.</p> <p>Формирование календарно-сетевых графиков строительства с визуализацией последовательности строительно-монтажных работ во времени и пространстве.</p> <p>Оптимизация графика строительства, выявление пространственно-временных пересечений.</p> <p>Формирование объектного строительного генерального плана.</p> <p>Формирование информационной модели строительной площадки.</p> <p>Интеграция сводной цифровой модели и календарно-сетевых графиков строительства. Формирование недельно-суточных заданий.</p> <p>Проверка результатов моделирования. Выявление пространственно-временных пересечений.</p>

<p>Формирование цифровой модели «Исполнительная»</p>	<p>Правила формирования информационной модели «Исполнительная» на этапе производства строительного-монтажных работ на объекте. Доработка модели по рабочей документации до исполнительной модели для ее применения на стадии эксплуатации как электронного архива и целей «цифрового двойника». Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика. Порядок учета данных с датчиков движения, фотограмметрического анализа, данные с БПЛА. Визуализация процесса строительства. Оптимизация последовательности работ. Геодезические разбивочные работы, геодезический контроль в строительстве. Оперативное планирование выполнения строительного-монтажных работ. Управление строительством с помощью информационной модели. Формирование исполнительной документации. Внесение корректировок в модель. Внесение данных о фактически выполненных работ с формированием актов ввода в эксплуатацию, актов освидетельствования, выполненных и скрытых работы, протоколов согласования изменений, исполнительных схем. Инструменты экспертных проверок информационной модели, настройка проверок под производственные требования. Формирование откорректированной по результатам выполнения работы информационной модели для передачи в эксплуатацию «как построено».</p>
	<p>Правила формирования информационной модели «Исполнительная» на этапе производства строительного-монтажных работ на объекте. Контроль выполнения физических объемов строительного-монтажных работ и визуализация план-фактного анализа. Поиск пространственно-временных пересечений. Проверка выполнимости организационно-технологических решений. Разработка комплексного укрупненного сетевого графика и графика производства работ, оптимизированных с позиции целевых установок проекта. Складские роботизированные системы. Координация строительного-монтажных и пусконаладочных работ с разработкой и выдачей рабочей документации и поставками оборудования. Оптимизация численности персонала на строительной площадке. Выявления коллизий в модели. Составление процессной схемы заполнения исполнительной документации, дать описание схемы процессов формирования разных видов исполнительной документации по вариантам в соответствии с технологическими картами проекта производства работ. Автоматизация процесса формирования актов выполненных работ, ответственных конструкций и скрытых работ, журналов выполненных работ, просмотр документов о качестве и протоколов лабораторных испытаний, исполнительных геодезических схем. Интеграция со сметными программами для получения достоверной стоимости для оплаты выполненных работ, ведение накопительных ведомостей по выполненным объемам и стоимости.</p> <p>Правила формирования информационной модели «Исполнительная» на</p>

	<p>этапе производства строительно-монтажных работ на объекте. Алгоритм автоматического формирования документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • долгосрочные, среднесрочные и оперативные задания на производство работ; • графики поставки материально технических ресурсов на объекты строительства, привязанные к работам календарно-сетового графика; • графики закупок материально технических ресурсов, работ и услуг, сформированные на основе календарно-сетового графика; • графики освоения капиталовложений и финансирования, согласующиеся с календарно-сетовым графиком; • рабочая версия строительной информационной модели. <p>Автоматизация процесса формирования актов выполненных работ, ответственных конструкций и скрытых работ, журналов выполненных работ, просмотр документов о качестве и протоколов лабораторных испытаний, исполнительных геодезических схем. Интеграция со сметными программами для получения достоверной стоимости для оплаты выполненных работ, ведение накопительных ведомостей по выполненным объемам и стоимости</p>
<p>Цифровое производство строительных конструкций и изделий</p>	<p>Анализ развития аддитивных технологий в РФ и за рубежом, анализ особенностей 3D печати элементов зданий. Выбор и анализ программного обеспечения для подготовки моделей и алгоритмов, обеспечивающих 3д печать элементов. Разработка алгоритма автоматизированного проектирования элементов зданий для применения аддитивных технологий. Разработка алгоритма слайсирования и преобразования элементов здания. Моделирование конструктивных элементов. Анализ эффективности предложенного алгоритма. Передача данных из цифровой информационной модели в автоматизированные системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением в целях промышленного производства строительных конструкций и изделий. Организация строительно-монтажных работ с применением технологий аддитивного производства. Алгоритм разработки программ, плагинов, нодов слайсеров для применения аддитивных технологий.</p> <p>ГОСТ Р 55346-2012/ISO/PAS 20542:2006 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление и обмен производственными данными. Базовая модель инженерного проектирования систем. ГОСТ Р ИСО 15745-1-2014 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Прикладная интеграционная среда открытых систем. Часть 1. Общее эталонное описание. ГОСТ Р ИСО 16100-2-2010 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Профилирование возможности интероперабельности промышленных программных средств. Часть 2. Методология профилирования. ГОСТ Р ИСО 15746-1-2016 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Интеграция возможностей усовершенствованного управления технологическими процессами и оптимизации для производственных</p>
<p>Моделирование</p>	<p>Технический надзор, строительный контроль, авторский надзор.</p>

<p>организации работ строительного контроля с применением автоматизированных систем сбора данных. Цифровые технологии строительного контроля. Применение БПЛА, технологий анализа больших данных, лазерного сканирования</p>	<p>Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика.</p> <p>Управление качеством с применением СОД и облачных технологий: реестр замечания, фотофиксация, геолокация дефектов, оперативный управленческий контроль с назначением замечаний (предписаний), назначением сроков устранения, назначением исполнителей.</p> <p>Архитектура облачной среды общих данных для целей строительного контроля (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля условий испытаний, личный кабинет. Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели.</p> <p>Методы фотограмметрии для анализа ситуации на стройплощадке по фото с квадрокоптера, технология использования и управления БПЛА. Использование лазерного сканирования в целях оцифровки существующих конструкций и в качестве подтверждающих данных при приемке особо важных конструкций (3D исполнительная документация).</p> <p>Перспективы автоматизированного строительного контроля. Маркировка строительных материалов и использование qr кодов для целей автоматизированного строительного контроля.</p> <p>Сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия.</p> <p>Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования. Сенсоры и обработка сенсорной информации.</p>
	<p>Мониторинг строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Учет выполнения предписания строительного контроля и авторского надзора. Ведение электронного журнала работ, подготовка предписаний, отражение устранения замечаний.</p> <p>Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограмметрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель.</p> <p>Разработка структуры данных информационной модели для передачи ее на следующий этап.</p>
	<p>Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограмметрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель.</p> <p>Применение сенсоров и цифровых компонентов робототехники для решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг и контроль строительной площадки; - демонтаж и разрушение строений и конструкций, уборка стройплощадок; - земляные работы; - перемещение и установка плоских материалов; - внутренняя и внешняя отделка/ штукатурные работы/малярные работы.

<p>Управление рисками отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации на основе методов прогнозирования, технологий анализа данных и искусственного интеллекта</p>	<p>Основные методы прогнозирования, ограничения их применения. Основные показатели и методики оценки качества моделей. Набор экспертных проверок для установления соответствия принятых решений в модели заданным требованиям. Классификация и особенности применения различных подходов к моделированию рисков проекта. Формирование модели прогнозирования сроков, стоимости и производительности труда на строительном объекте. Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа проектов, расчет экономической эффективности и риска проектов. Календарное, стоимостное планирование проекта.</p> <p>Типология прогнозов, этапы прогнозирования, структура прогноза, основные методы прогнозирования. Методы сглаживания стационарных рядов: наивная модель, скользящие средние и экспоненциальное сглаживание. Способы устранения тренда и сезонности. Модели сглаживания с трендом и сезонностью, модели Холта и Брауна, модель Винтерса. Статистические показатели модели простой линейной регрессии. Проверка гипотезы о независимости наблюдаемых переменных. Статистический анализ модели многомерной регрессии. Проверка мультиколлинеарности независимых переменных.</p>
<p>Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке с помощью цифровых технологий</p>	<p>Оптимальное размещение и последующий контроль элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке. Правила строительного контроля в отношении безопасности на строительной площадке. Правила пожарной безопасности на строительной площадке. Распознавание лиц, фотограмметрия.</p> <p>Строительные нормы и правила Российской Федерации СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования". Строительные нормы и правила СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство". Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 30.12.2017) "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации"). Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"; Приказ МЧС России от 14.04.2017 N 171 "Об утверждении Перечня актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении федерального государственного надзора в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера". Справочная информация: "Нормы и правила пожарной безопасности".</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство 3D принтера. Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров, применяемых для производства строительных изделий. Область применения 3D принтеров для производства строительных конструкций.
	Изучить возможности 3D принтеров для производства строительных конструкций.
Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий. Принцип действия печатающих головок. Устройство, принцип действия и определения основных параметров шнековой головки. Устройство, принцип действия и определения основных параметров ленточной головки. Двухсекционная печатающая головка для порошковых материалов.
	Расчет шнековой печатающей головки.
	По заданной производительности 3D принтера провести выбор шнековой печатающей головки и определить основные параметры
	Метод экструзии и 3D метод, применяемых в печатающих головок.

<p>Оборудование для подготовки бетонной смеси</p>	<p>Оборудование для подготовки бетонной смеси. Бетоносмесительное оборудование для подготовки бетонной смеси для 3D принтеров. Гравитационные смесители, устройство, принцип работы определение производительности. Бетоносмесители принудительного действия, устройство, принцип действия, определение производительности.</p> <p>Расчет бетоносмесителя гравитационного типа. По заданной производительности 3D принтера провести выбор гравитационного смесителя и определить основные параметры смесителя.</p> <p>Оборудование для подготовки порошковых смесей для 3Dпринтера.</p>
<p>Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.</p>	<p>Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры. Бетононасосы, назначение, классификация. Поршневые насосы с механическим и гидравлическим приводом, устройство, определение производительности. Шнековые насосы, устройство, определение производительности. Портальные принтеры принципы, устройство, определение производительности. 3D принтеры типа «дельта», принцип действия, устройство. Роботизированные 3D принтеры, конструкция, область применения.</p> <p>Расчет бетононасоса. Определить производительность бетононасоса для 3D принтера. Подбор портального 3D принтера. По требуемой форме здания подобрать портальный кран, печатающую головку, бетононасос.</p> <p>Применение кранового манипулятора для производства строительных конструкций. Применения плунжерных насосов для подачи бетонной смеси для 3Dпринтера</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.04	Информационное моделирование оснований гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование оснований гидротехнических сооружений» является углубление уровня компетенций обучающегося в области технологий информационного моделирования, в части создания цифровых моделей оснований гидротехнических 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-5.1 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства, составление отчёта по результатам инженерных изысканий	Знает основные принципы назначения состава и объема исследований, включая основные математические модели описания поведения грунтов/материалов, которые могут быть использованы для создания цифровой модели основания
	Знает требования к техническому заданию и программе изысканий для создания цифровой модели основания
ПК-5.3 Оценка свойств основания, грунтов карьеров для целей строительства гидротехнического сооружения	Знает номенклатуру грунтов оснований и их физико-механические характеристики, в том числе характеристики, требуемые для проектирования оснований гидротехнических сооружений
	Знает лабораторные и полевые методы исследований физико-механических параметров грунтов основания
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Знает состав, перечень основных данных и требований для составления технического задания на проектирование гидротехнических сооружений.
	Имеет навыки (начального уровня) составления раздела требований к инженерным изысканиям в рамках технического задания на проектно-изыскательские работы
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических	Знает основные этапы создания цифровой модели основания гидротехнических сооружений.
	Знает необходимый набор параметров грунтов для создания цифровой модели
	Знает принципы составления цифровой модели для моделирования напряженного-деформированного состояния

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
нагрузок	основания гидротехнических сооружений
	Знает принципы составления цифровой модели для моделирования фильтрационного и температурного режима оснований гидротехнических сооружений
ПК-7.3 Выполнение расчётов основания гидротехнического сооружения по двум группам предельных состояний	Имеет навыки (начального уровня) построения информационной (геомеханической) модели системы «основание – гидротехническое сооружение»
	Имеет навыки (начального уровня) проведения расчетов оснований гидротехнических сооружений по двум группам предельных состояний
	Имеет навыки (начального уровня) анализа результатов численного моделирования основания гидротехнических сооружений
ПК-10.3 Использование прикладного программного обеспечения для прогнозного моделирования состояния гидротехнического сооружения, его элемента или водного объекта	Знает порядок создания скриптов на языке программирования для импортирования результатов расчета.
	Имеет навыки (начального уровня) создания геометрической модели в программных комплексах САПР
	Имеет навыки (начального уровня) импорта геометрической модели в расчетные программные комплексы

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы информационного моделирования	<p>Развития и использование цифровых технологий в строительстве. Технологии информационного моделирования при проектировании гидротехнических сооружений. BIM-технологии на этапах жизненного цикла гидротехнических сооружений: инвестиционные и предпроектные проработки, проектирование и эксплуатация. Технологии построения цифровых двойников гидротехнических сооружений (ГТС) для внедрения цифрового управления жизненным циклом.</p> <p>Основные принципы назначения состава и объема исследований для создания цифровой модели. Требования к техническому заданию и программе изысканий для создания цифровой модели.</p>
Цифровая модель основания гидротехнических сооружений	<p>Основные этапы создания цифровой модели основания гидротехнических сооружений.</p> <p>Цифровая обработка результатов инженерно-геодезических изысканий, создание цифровой модели рельефа. Обзор основных программных комплексов (Topocad, AutoCAD Civil 3D, Credo и др.). Создание цифровой инженерно-геологической модели (ЦИГМ). Современные модели скальных и дисперсных грунтов, используемые при информационном моделировании.</p> <p>Необходимый набор параметров грунтов для создания цифровой модели. Дополнительные характеристики/параметры грунтов, не регламентированные ГОСТ, требуемые для создания цифровых моделей.</p> <p>Создание цифровой геотехнической модели (ЦГМ). Формирование напряжённо-деформированного состояния грунтов оснований.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Расчеты оснований по предельным состояниям. Обзор основных программных комплексов (Plaxis, Midas и др.).</p>
	<p>Численное моделирование напряжённо-деформированного состояния оснований гидротехнических сооружений. Принципы построения информационной (геомеханической) модели системы «основание – гидротехническое сооружение». Последовательность и особенности проведения расчетов оснований сооружений по двум группам предельных состояний: выбор расчётной области для решения задач о напряжённо-деформированном состоянии, устойчивости грунтовых массивов, расчет начальных напряжений, выбор моделей грунтовой среды и исходных параметров, используемых в моделях. Прогноз напряженно-деформированного состояния грунтов основания гидротехнических сооружений во времени.</p>
	<p>Численное моделирование фильтрационного и температурного режима оснований гидротехнических сооружений. Выбор расчётной области для решения фильтрационных и температурных задач. Принципы задания граничных условий. Исходные параметры для решения стационарных и нестационарных задач.</p>
	<p>Численное моделирование напряжённо-деформированного состояния оснований гидротехнических сооружений. Создание геометрической модели в программном комплексе САПР, импортирование геометрической модели. Физико-механические характеристики грунтов, используемые в качестве исходных параметров для численного моделирования. Модели грунтов, используемые при численном моделировании напряженно-деформированного состояния оснований ГТС. Расчет напряженно-деформированного состояния с учетом установившейся/неустановившейся фильтрации; определение деформаций. Порядок создания скриптов на языке программирования для импортирования результатов расчета в другие программы, которые поддерживают API-интерфейсы.</p>
	<p>Численное моделирование фильтрационного и температурного режима оснований гидротехнических сооружений. Создание геометрической модели в программном комплексе САПР, импортирование геометрической модели. Фильтрационные и теплофизические характеристики грунтов, используемые в качестве исходных параметров для численного моделирования. Расчеты изотропной и анизотропной, установившейся и неустановившейся фильтрации. Определение положения поверхности фильтрационного потока; фильтрационного расхода; фильтрационной прочности грунтов основания и тела плотины. Определение глубины максимального сезонного промерзания/оттаивания основания. Порядок создания скриптов на языке программирования для импортирования результатов расчета в другие программы, которые поддерживают API-интерфейсы.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.05	Машины и механизмы в гидротехническом строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Машины и механизмы в гидротехническом строительстве» является углубление уровня компетенций обучающегося в области технологий строительного-монтажных и гидротехнических 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-8.1 Разработка технологии и подбор технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ на основе объектов-аналогов	Знает строительные машины, используемые в технологиях гидротехнического строительства, их назначение и классификацию
	Знает машины и оборудование, используемые земляных работ
	Знает подъёмно-транспортные машины, используемые в гидротехническом строительстве
	Знает машины и оборудование, используемые для бетонных работ
	Знает основные виды рабочих процессов, реализуемых строительными машинами
	Знает основы устройства и принцип действия строительных машин, используемых для выполнения основных строительного-технологических процессов
	Знает технико-эксплуатационные характеристики основных видов строительных машин
ПК-8.3 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения основных видов строительных работ на объекте гидротехнического строительства	Знает теоретические основы методик определения расчёта производительности строительных машин
	Имеет навыки (начального уровня) расчёта производительности основных машин для земляных работ
	Имеет навыки (начального уровня) определения характеристик кранов
	Имеет навыки (начального уровня) расчёта производительности машин непрерывного транспорта
	Имеет навыки (начального уровня) характеристик технологических процессов, выполняемых вибраторами при уплотнении бетона

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-10.5 Строительный контроль результатов строительных работ с помощью цифровых контрольно-измерительной аппаратуры	Знает цифровые технологии, используемые для контроля качества выполнения работ строительных машин Знает контрольно-измерительной средства, используемые для контроля качества выполнения работ строительных машин

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Машины для земляных работ	<p>Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Основные свойства грунта. Классификация грунтов по трудности разработки. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом.</p> <p>Машины для разработки грунтов. Виды рабочих органов и области их применение. Экскаваторы-драглайн. Основы теории рабочих процессов копания грунта. Одноковшовые экскаваторы с гидроприводом. Схемы движения экскаватора в забое. Расчёт производительности одноковшового экскаватора. Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Принцип действия, устройство, область применения. Многочерпаковые земснаряды.</p> <p>Землесосные снаряды. Принцип действия, общее устройство. Схемы работы. Гидромониторы. Принцип действия, схемы работы.</p> <p>Землеройно-транспортные машины: бульдозеры, скреперы, автогрейдеры. Устройство, область применения, состав рабочего оборудования, его технологические возможности. Расчёт производительности.</p> <p>Машины для уплотнения грунтов и иных материалов. Теоретические основы процесса уплотнения грунта. Основные способы уплотнения. Катки статического действия на жёстких вальцах. Кулачковые катки. Пневмоколёсные катки. Вибрационные катки. Виброплиты. Трамбующие машины и плиты. Расчёт производительности уплотняющих машин. Асфальтоукладчики. Цифровые средства контроля качества процесса уплотнения грунтовых материалов и асфальтобетона.</p> <p>Машины для классификации и дробления грунтов. Виброгрохоты. Дробилки.</p> <p>Расчёт производительности экскаватора. Подбор комплекта экскаватора и автосамосвалов. Определение необходимого количества автосамосвалов.</p> <p>Расчёт производительности земснаряда,</p> <p>Расчёт производительности бульдозера при производстве работ по планированию грунтовой насыпи.</p> <p>Расчёт производительности катка при производстве работ по уплотнению грунта</p>
Машины для устройства свайных оснований	<p>Буровые работы при производстве взрывных и свайных работ. Классификации грунтов и горных пород по буримости. Основные методы бурения. Механические методы бурения. Вращательное, ударно-поворотное и ударно-вращательное бурение. Станки, бурильные установки, бурильно-крановые машины и ручной бурильный инструмент.</p>

	<p>Основы теории рабочих процессов бурения. Методы погружения готовых свай. Копровые агрегаты. Погрузатели: молоты для ударного погружения свай. Гидромолоты одиночного и двойного действия. Вибропогрузатели. Основы теории ударного погружения свай. Сваедавливающие установки. Машины и агрегаты для ввинчивания свай. Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций. Пробойники, раскатчики грунта. Производительность свайных работ. Оборудование для проходки «стен в грунте». Рабочий процесс. Технологические возможности.</p>
<p>Подъемно-транспортные машины</p>	<p>Грузоподъемные машины. Классификация, характеристики, режимы работы. Простейшие грузоподъемные машины: домкраты, лебёдки, тали, подъемники. Канатные и цепные полиспасты. Стреловые краны. Понятие вылета и методы его изменения в стреловых кранах. Зона обслуживания стрелового крана и её определение. Гусеничные стреловые краны. Краны с телескопической стрелой на пневмоколёсном спецшасси. Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Устойчивость стреловых кранов. Расчёт производительности стреловых кранов. Краны пролётного типа. Мостовые краны пролётного типа. Козловые краны пролётного типа. Кабельные краны пролётного типа. Особенности расчёта устойчивости и производительности. Зона обслуживания кранов пролётного типа и её определение. Типы грузозахватных приспособлений стреловых кранов и кранов пролётного типа. Машины непрерывного транспорта. Классификация машин непрерывного транспорта. Основы оценки производительности. Конвейерный транспорт грузов. Ленточные конвейеры. Основы расчёта ленточных конвейеров. Гидротранспорт грунта. Режимы движения гидросмеси. Погрузочно-разгрузочные машины. Классификация. Устройство ковшевых и многоковшевых погрузчиков, их характеристики. Область эффективного применения.</p> <p>Технико-эксплуатационные расчёты башенного крана. Построение грузовысотных характеристик и оценка производительности крана. Расчёт производительности для заданной массы поднимаемого груза при работе на максимально возможном вылете. Изучение устройства и расчёт конвейеров. Выбор тягового органа и устройств привода конвейера. Определение максимального растягивающего усилия ленты. Потребная мощность двигателя конвейера. Определение критической скорости движения гидросмеси при безнапорном и напорном гидротранспорте. Расчёт потерь напора. Определение производительности напорного гидротранспорта.</p>
<p>Строительные машины для бетонных работ</p>	<p>Основные виды строительных составов, машин и оборудования. Классификация машин и оборудования. Смесительное оборудование. Классификация машин и оборудования. Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима</p>

	<p>работы.</p> <p>Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладываемых и распылительных устройств. Основы устройства отдельных видов бетононасосов, растворонасосов. Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин.</p> <p>Особенности уплотнения бетонной смеси. Поверхностные и глубинные, ручные вибраторы. Основы теории уплотнения бетонных смесей. Возмущающая сила, радиус и глубина действия вибратора.</p> <p>Расчёт глубинных вибраторов. Определение производительности глубинного вибратора при известных массово-геометрических характеристиках, вынуждающей силе и частоте колебаний при уплотнении бетонной смеси. Определение радиуса действия вибратора.</p>
--	---

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

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения математических методов к решению задач строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<p>Знает основные подходы для оптимизации работы с большими данными</p> <p>Знает методы оптимизации, применяемые в машинном обучении</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) создания математической модели на основе вычислительного эксперимента.</p>
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<p>Знает основы построения математических моделей описания работы конструкций (сооружений).</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оценки адекватности оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных	<p>Значение методов оптимизации для инженеров. Типичные задачи вариационного исчисления. Классификация и примеры задач математического программирования (МП).</p> <p>Теоретические предпосылки вариационного исчисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала простейшего вида.</p>

<p>конструкций.</p>	<p>Задачи вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями. Вариационные задачи на условный экстремум. Оптимальный расчет изгибаемой балки и стержня переменного сечения. Прямые методы вариационного исчисления.</p> <p>Решение задач вариационного исчисления для функционалов простейшего вида.</p> <p>Решение задач вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями</p> <p>Решение задач вариационного исчисления на условный экстремум.</p> <p>Оптимальное проектирование балок и стержней переменного сечения.</p> <p>Решение задач вариационного исчисления с помощью метода Ритца, метода Галёркина и др.</p> <p>Значение методов оптимизации для инженеров. Типичные задачи вариационного исчисления. Классификация и примеры задач математического программирования (МП).</p> <p>Теоретические предпосылки вариационного исчисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала простейшего вида.</p> <p>Задачи вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями. Вариационные задачи на условный экстремум. Оптимальный расчет изгибаемой балки и стержня переменного сечения. Прямые методы вариационного исчисления.</p>
<p>Линейное программирование</p>	<p>Постановка задачи линейного программирования. Многогранник решений. Геометрическая интерпретация. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Взаимно двойственные задачи в ЛП. Экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и равновесия. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах.</p> <p>Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Методы решения транспортных задач</p> <p>Постановка задачи линейного программирования. Многогранник решений. Геометрическая интерпретация. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Взаимно двойственные задачи в ЛП. Экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и равновесия. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах.</p>
<p>Методы решения нелинейных задач математического программирования.</p>	<p>Точные методы решения нелинейных задач математического программирования Численные методы поиска экстремума в одномерных, нелинейных задачах математического программирования. Численные методы поиска экстремума в нелинейных задачах математического программирования</p> <p>Метод сопряженных направлений с использованием матрицы Гессе</p> <p>Метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума при наличии уравнений связи.</p> <p>Алгоритмические отображения в численных методах оптимизации.</p> <p>Методы покоординатного спуска и Хука-Дживса.</p> <p>Общая схема градиентного спуска.</p> <p>Метод наискорейшего спуска.</p> <p>Метод сопряженных направлений.</p> <p>Метод Ньютона.</p> <p>Метод проекции градиента.</p>

	<p>Методы штрафных функций.</p> <p>Точные методы решения нелинейных задач математического программирования Численные методы поиска экстремума в одномерных, нелинейных задачах математического программирования. Численные методы поиска экстремума в нелинейных задачах математического программирования</p>
<p>Методы оптимизации в машинном обучении</p>	<p>Методы одномерной минимизации. Градиентные методы и метод Ньютона. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона</p>
	<p>Градиентные методы и метод Ньютона. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона</p>
	<p>Методы одномерной минимизации. Градиентные методы и метод Ньютона. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства</p>	<p>Нормативное обеспечение методик формирования технологических карт на строительные процессы.</p> <p>Международные стандарты информационного моделирования. Перспективы применения цифровых технологических карт в строительстве.</p> <p>Проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения СМР, порядок комплектации строительных материалов и изделий, алгоритм выбора строительных машин/механизмов, технологического оборудования и оснастки.</p> <p>Международные, национальные, отраслевые стандарты, законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования в строительстве</p>
<p>Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий</p>	<p>Общие требования к разработке элементов организационно-технологической информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования технологических карт. Информационные требования заказчика (EIR). Уровни проработки атрибутивных данных.</p> <p>Правила организации строительной площадки и рабочих мест (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т.п.).</p> <p>Организация и технологии выполнения СМР с использованием сквозных цифровых технологий. Сравнение подходов, характеристик и результатов деятельности. При принятии решений о выборе технологий учет условий и особенностей производства работ, требований к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.</p> <p>Декомпозиция операций на каждом из этапов выполнения работы: подготовительный, основной и заключительный. Моделирование схемы организации рабочей зоны строительной площадки с указанием зоны складирования материалов и конструкций; проходов и проездов; размещения машин, механизмов, лесов, подмостей; опасной зоны вокруг зданий и сооружений; размещения санитарно-бытовых помещений; схемы расстановки машин, механизмов и оборудования с привязкой их к осям здания или сооружения с</p>

	<p>указанием опасных зон, способов их ограждения.</p> <p>Формирование требований к качеству предшествующего технологического процесса (операций) с указанием допустимых отклонений и замером фактических отклонений.</p> <p>Формирование технологических схем процесса (операций), схемы механизации работ (расстановки на объекте машин, технологического оборудования и оснастки).</p>
<p>Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты</p>	<p>Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля.</p> <p>Декомпозиция технологии строительных работ: разделение на технологические процессы, а процессы - на операции. Детальное описание операций с расчетными характеристиками для формирования модели.</p> <p>Разбор контролируемых параметров технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса. Обеспечение достоверности результатов применяемых методик и средств измерений.</p> <p>Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля.</p> <p>Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограмметрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель.</p> <p>Построение схемы входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций; операционного контроля технологического процесса; приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений.</p> <p>Изучение требований Технических регламентов в строительстве, предусматривающих биологическую, механическую, пожарную, промышленную, химическую, электрическую безопасность, а также электромагнитную совместимость в части безопасности работы и оборудования</p>
<p>Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ</p>	<p>Формирование перечня машин и технологического оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, материалов и изделий для технологической карты при традиционном способе производства работ и при использовании сквозных цифровых технологий.</p> <p>Сравнение вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Учет сроков и нормативных показателей качества работ при выборе ресурсов.</p> <p>Складские роботизированные системы.</p> <p>Координация строительно-монтажных и пусконаладочных работ с</p>

	<p>разработкой и выдачей рабочей документации и поставками оборудования.</p> <p>Оптимизация численности персонала на строительной площадке.</p> <p>Составление процессной схемы заполнения исполнительной документации в соответствии с технологическими картами проекта производства работ.</p> <p>Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограмметрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель.</p> <p>Применение сенсоров и цифровых компонентов робототехники для решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг и контроль строительной площадки; - демонтаж и разрушение строений и конструкций, уборка стройплощадок; - земляные работы; - перемещение и установка плоских материалов; - внутренняя и внешняя отделка/штукатурные работы/малярные работы.
<p>Технико-экономические показатели технологической карты</p>	<p>Расчет показателей строительно-монтажной работы при сравнении 2х методов (традиционного и с применением сквозных цифровых технологий): продолжительность выполнения работ; затраты труда и машинного времени; калькуляция затрат труда и машинного времени; график производства работ; сметные расчеты затрат.</p> <p>Калькуляция затрат труда и машинного времени, оптимизация затрат при применении сквозных цифровых технологий</p> <p>Основные методы прогнозирования, ограничения их применения. Основные показатели и методики оценки качества моделей.</p> <p>Формирование модели прогнозирования сроков, стоимости и производительности труда на строительном объекте. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа проектов, расчет экономической эффективности и риска проектов</p>
<p>Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ</p>	<p>Архитектура облачной среды общих данных для целей увязки организационно-технологических решений в общем графике производства работ (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля выполнения, личный кабинет). Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели.</p> <p>Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа решений технологических карт, расчет экономической эффективности и риска проектов.</p> <p>Разработка структуры данных информационной модели технологической карты, сценарий исполнения такой модели, передачи результатов на следующий технологический процесс.</p> <p>Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное</p>

	строительство. Календарное, стоимостное планирование проекта.
--	---

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3 Выбор материалов для изготовления изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств	Знает терминаналогическую основу строительного материаловедения в области аддитивного строительного производства
	Знает назначение и классификацию строительных материалов в области аддитивного строительного производства
	Знает сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства для аддитивного производства в строительстве
	Знает основные методы оценки качества строительных материалов для аддитивного производства
	Имеет навыки (начального уровня) формулирования требований к строительным материалам для аддитивного производства в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов оценивания качества строительных материалов для аддитивного производства

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы аддитивного производства в строительстве	История разработки и развития аддитивного производства в строительстве. Общие принципы аддитивного производства. Основные разновидности существующих аддитивных технологий в различных

	<p>отраслях промышленности.</p> <p>Ознакомление с основными терминами и определениями в области аддитивных технологий. Ознакомление с основными технологическими подходами к аддитивному производству</p> <p>Основные направления применения аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Общая классификация аддитивного производства. Достижения аддитивного производства в строительстве. Преимущества и недостатки аддитивного производства. Тенденции и перспективы развития. Основные термины и определения в области аддитивного производства. Нормативная документация для аддитивного производства в строительстве. Зарубежный опыт развития аддитивного производства в строительстве.</p>
Технология аддитивного производства в строительстве	<p>Технологические подходы и решения для реализации аддитивного производства в строительстве. Принципиальная схема аддитивного производства в строительстве. Особенности устройства оборудования для аддитивного производства. Технологические параметры аддитивного производства.</p> <p>Ознакомление с основными разновидностями и особенностями устройства оборудования для аддитивного производства (экструзионное сопло, подающее устройство, смеситель).</p> <p>Виды материалов для аддитивного производства в строительстве. Сырье для производства материалов для аддитивного производства. Требования к материалам для аддитивного производства. Критерии качества материалов для аддитивного производства. Основы полного цикла 3D-печати. Цифровые инструменты аддитивного производства. Основы подготовки STL-файла в 3D-печати и его проверка на ошибки. Слайсинг и постобработка как этапы аддитивного производства. Схемы процесса аддитивного производства.</p>
Структура и свойства материалов для аддитивного производства	<p>Основные свойства материалов для аддитивного производства. Состав материалов для аддитивного производства. Реологические особенности материалов для аддитивного производства.</p> <p>Ознакомление с составом, свойствами и особенностями изготовления распространенных материалов для аддитивного производства. Освоение основных принципов проектирования состава материала для аддитивного производства</p> <p>Эксплуатационные свойства материалов для аддитивного производства. Основные принцип проектирования материалов для аддитивного производства по реологическим параметрам. Основные принципы выбора и оценки качества материалов для аддитивного производства. Нестандартные материалы для аддитивного производства, метаматериалы. Современные материалы, используемые в аддитивном производстве за рубежом.</p>
Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	<p>Нормированные методы испытания материалов для аддитивного производства. Существующие подходы для оценки качества материалов для аддитивного производства. Оборудование для контроля качества материалов.</p> <p>Ознакомление со стандартными методами испытания материалов для аддитивного производства в соответствии с ГОСТ 59096 (стойкость к оплыванию, прокачиваемость, сплошность слоев).</p> <p>Технико-экономическая эффективность аддитивного производства. Мировой опыт методологии разработки материалов для аддитивного производства в строительстве. Методология оценки качества чернил</p>

для 3D-печатию.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.04	Информационное моделирование гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование гидротехнических сооружений» является углубление уровня компетенций обучающегося в области формирования и редактирования информационной модели гидротехнического сооружения и его основания.

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-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Знает основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве
	Знает назначение использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла гидротехнического сооружения
	Знает основные понятия, связанные со строительными конструкциями, используемыми на всех этапах жизненного цикла гидротехнического сооружения
ПК-10.1 Формирование и редактирование информационной модели гидротехнического сооружения и его основания	Имеет навыки (начального уровня) создания информационной модели гидротехнического сооружения и его основания
	Имеет навыки (начального уровня) экспорта аналитической части модели в расчетные комплексы
	Имеет навыки (начального уровня) организации коллективной работы над проектом
	Имеет навыки (начального уровня) владения современными программными комплексами для создания и управления информационной моделью
	Имеет навыки (основного уровня) выполнения основных расчётов для определения основных параметров гидротехнического сооружения (геометрия, материал, допустимые нагрузки и т.д.)

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные сведения об информационном моделировании зданий и сооружений	<p>История возникновения информационного моделирования зданий. Предшествующие методики и подходы в проектировании. Исторические и технологические предпосылки и условия появления BIM. Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов.</p> <p>Параметрическое моделирование объектов. Влияние BIM на современную организацию проектирования. Комплексный подход к проектированию зданий. Виртуальная симуляция проектируемого объекта. Параметры проектируемого объекта и их оптимизация.</p> <p>Связь проектирования со строительством и изготовлением конструкций. Информационное сопровождение жизненного цикла здания. BIM как новая технология эксплуатации объекта. Современное состояние использования и тенденции развития BIM в мировой практике.</p>
Программное обеспечение для создания информационных моделей зданий и сооружений	<p>Комплекс программ Revit как современная основа технологии BIM. Взаимосвязь программ Revit. Основные сведения о Revit Structure.</p> <p>Комплекс программ Civil 3D, его предназначение и основные возможности. Работа с линейными объектами. Разработка генпланов и вертикальной планировки линейных сооружений. Водосборы. Обработка результатов инженерно-геодезических изысканий. Использование ГИС.</p>
Основы работы с Civil 3D	<p>Начало работы.</p> <p>Объектная модель Autocad Civil 3D. Архитектура Civil 3D. Связи между объектами. Интерфейс объектов.</p> <p>Средства <i>Области инструментов</i> для управления объектами. Элементы окна <i>Область инструментов</i>. Вкладка <i>Навигатор</i>.</p> <p>Вкладка <i>Параметры</i>. Вкладка <i>Съемка</i>. Вкладка <i>Панель инструментов</i>. Окно <i>Панорама</i>.</p> <p>Работа с чертежами.</p> <p>Настройка параметров чертежа. Шаблоны чертежей. Работа с быстрыми ссылками на данные.</p> <p>Точки COGO.</p> <p>Импорт точек из текстового файла с созданием собственного формата файла точек. «Ручное» редактирование отображения точек. Создание групп точек, настройка отображения точек через группы. Редактирование стиля точек.</p> <p>Изменения внешнего отображения стиля и маркера точки. Создание точек с помощью различных команд Civil 3D. Настройка автоматической сортировки. Настройка команды создания точек. Создание точек по полилиниям, интерполяция отметок точек и создание точек с помощью прозрачных команд.</p> <p>Поверхности.</p> <p>Общие сведения о поверхностях.</p> <p>Создание поверхности по точкам COGO. Оценка корректности полученной поверхности. Обзор стилей поверхности, режим просмотра трёхмерных данных. Создание различных типов границ. Построение контура границы с помощью прозрачных команд по номерам точек.</p> <p>Создание канавы с помощью стандартной структурной линии. Основы создания характерных линий. Быстрый профиль.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Создание существующих откосов. Получение контура существующих откосов с помощью прозрачных команд.</p> <p>Что такое подпорная стенка для Civil 3D? Создание подпорной стенки с помощью стеновой структурной линии.</p> <p>Построение поверхности по полилиниям AutoCAD, имеющих отметку Z. Особенности полученных поверхностей.</p> <p>Анализ стока воды, водосбора.</p> <p>Подписывание горизонталей, расстановка отметок, уклонов.</p> <p>Инструмент добавления меток к поверхности.</p> <p>Объекты профилирования (моделирование откосов).</p> <p>Принципы построения откосов. Пояснение о группе объектов профилирования. Построение простой выемки. Инструменты профилирования по объемам. Изменение глубины и вывод на нужные значения земляных работ. Создание насыпи со дна выемки с выходом на заданную отметку. Приведение отображения объектов профилирования к виду соответствующему ГОСТ. Функции редактирования характерной линии, позволяющие создавать сложные контуры для построения откосов.</p>
<p>Разработка информационной модели гидротехнического сооружения</p>	<p>Предназначение информационных моделей гидротехнического сооружения. Преимущества использования информационных моделей в сравнении с плоскими чертежами. Особенности информационных моделей гидротехнических сооружений. Учёт основания в рельефе в информационных моделях. Использование информационной модели гидротехнического сооружения в процессе его строительства и эксплуатации.</p> <p>Построение информационной модели канала (дамбы).</p> <p>Построение модели рельефа на основании геодезических данных.</p> <p>Создание профиля и вида профиля. Создание проектного профиля с помощью отрисовки прямых участков (вручную, по пикету и отметке). Вписывание кривых. Добавление вершины профиля с известной отметкой и пикетом. Удаление вершин, поднятие профиля. Табличное редактирование профиля. Добавление значения радиуса и уклона на проектный профиль.</p> <p>Построение модели канала (дамбы), с использованием функции коридора. Получение поверхности по коридору, принципы получения и корректировки поверхности по коридору. Добавление границы к поверхности по коридору.</p> <p>Использование информационной модели канала (дамбы).</p> <p>Создание оси сечений. Настройка шага и выборки сечения. Создание отдельного сечения модели и группы сечений.</p> <p>Подсчет объёмов земляных работ и элементов одежды. Получение попикетных ведомостей.</p> <p>Требования к учебному заданию. Оформление и представление учебного задания по построению информационной модели.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Обзор методов машинного обучения и оценка их качества	1. Классификация методов машинного обучения, библиотеки для машинного обучения
	2. Выбор метода и способы оценки качества модели
	Практическая работа №1

	<p>Типы методов машинного обучения: с учителем/без учителя/нейросети</p> <p>Изучение библиотек каждого типа .</p> <p>Критерии применения методов, характеристики массивов данных для разных методов</p> <p>Практическая работа №2</p> <p>Параметры методов машинного обучения.</p> <p>Автоматический подбор методов под конкретные данные. H2O.ai</p>
Методы обучения с учителем	<p>3. Методы обучения с учителем. Метод KNN (К-Ближайших Соседей) для численных данных</p> <p>4. Методы обучения с учителем. Метод Дерева Решений для категориальных данных</p>
	<p>Практическая работа №3</p> <p>. Метод KNN (К-Ближайших Соседей) для численных данных</p> <p>Применение метода KNN на конкретном примере</p> <p>Проверка применимости метода и методы проверки модели (cross_val_score, multilabel_confusion_matrix)</p> <p>Практическая работа №4</p> <p>Метод Дерева Решений для категориальных данных.</p> <p>Применение метода Дерева Решений на конкретном примере</p>
Методы обучения без учителя	<p>5. Методы обучения без учителя. Метод K-Means (К-средних) для численных данных</p> <p>6. Методы обучения без учителя. Методы K-modes/K-prototypes для категориальных и смешанных данных</p>
	<p>Практическая работа №5</p> <p>Метод K-Means (К-средних) для численных данных.</p> <p>Применение метода K-Means (К-средних) на конкретном примере</p> <p>Практическая работа №6</p> <p>Методы K-modes/K-prototypes для категориальных и смешанных данных</p> <p>Применение метода K-modes/K-prototypes на конкретном примере</p>
	<p>Метод K-Means</p>
Временное прогнозирование	<p>7. Методы прогнозирования временных рядов.</p>
	<p>Практическая работа №7</p> <p>Библиотеки Prophet</p> <p>Применение библиотеки Prophet на конкретном примере</p> <p>Прогнозирования временных рядов</p>
Нейросети	<p>8. Нейросети и методы обучения нейросетей</p>
	<p>Практическая работа №8</p> <p>Библиотек.и для построения нейросети (TensorFlow)</p> <p>Построения нейросети</p> <p>Библиотека Keras</p>
	<p>Методы обучения нейросетей</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p>Знает нормативные правовые акты, регламентирующие проведение строительного контроля на всех этапах жизненного цикла</p> <p>Знает допустимые отклонения при приемке выполненных строительно-монтажных работ</p> <p>Знает методы представления сведений, документов и материалов по производству вида строительных работ, включаемые в информационную модель объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения полноты и комплектности проектной и рабочей документации на выполнение строительно-монтажных работ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) анализа состава и содержания рабочей документации, ее соответствие проектной документации и нормативно-техническим требованиям</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения специализированных программных средств для моделирования результатов строительного контроля</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения средств автоматизированного проектирования при проведении лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и</p>

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства</p>	<p>Тема: Система государственного регулирования градостроительной деятельности</p> <p>Системы контроля и управления качеством. Нормативно-техническая и нормативно-правовая базы в системе контроля и управления качеством.</p> <p>Тема: Система технического регулирования в строительстве</p> <p>Сертификация систем качества. Качество строительной продукции. Методы оценки качества продукции в строительстве.</p>

	<p>Тема: Стандарты и правила саморегулируемых организаций</p> <p>КоП1. Исследование основных видов документов в сфере технического регулирования в строительстве</p> <p>Международный опыт в области законодательного, нормативно-технического, организационно-правового обеспечения строительного производства</p>
<p>Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.</p>	<p>Тема: Государственный надзор за качеством строительства. Подготовка к проведению проверок при осуществлении государственного строительного надзора. Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии.</p> <p>Тема: Технический надзор заказчика. Общие положения технического надзора. Основные задачи и функциональные обязанности работников технического надзора. Организация технического надзора. Состав и содержание работ по техническому надзору в разные периоды строительства. Состав и содержание работ по техническому надзору в процессе строительства. Документационное обеспечение технического надзора.</p> <p>Тема: Авторский надзор. Общие положения авторского надзора. Организация авторского надзора. Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительного-монтажных работ. Документационное обеспечение авторского надзора.</p> <p>Тема: Лабораторный контроль строительных организаций. Геодезический контроль в строительстве. Производственный контроль.</p> <p>КоП2. Государственный надзор за качеством строительства. (опрос) Технический надзор заказчика. (Опрос) КоП3. Авторский надзор за строительством зданий и сооружений (опрос) Отличия видов строительного надзора (тест)</p> <p>Анализ теории и практики обеспечения государственного, авторского и технического надзора качества строительства в странах СНГ</p>
<p>Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительного-монтажных работ</p>	<p>Тема: Нормативная база для оценки качества СМР. Нормы и стандарты управления качеством в строительстве. Система стандартизации.</p> <p>Тема: Проектная, технологическая и нормативно-техническая документация для производства строительного-монтажных работ (ПОС, ППР)</p> <p>Тема: Исполнительная документация по строительному контролю. Виды исполнительной технической документации порядок ее оформления. Контроль качества СМР и регистрация данных о качестве производства СМР.</p> <p>Тема: Порядок проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства.</p> <p>Порядок составления актов по формам № КС-8, № КС-9, № КС-10, № КС-11, № КС-14 /Ср/</p> <p>КоП4. Разработка дорожной карты проведения строительного контроля КоП5. Выбор объекта строительства Определение сроков проведения строительного контроля качества строительного-монтажных работ Проведение обмерных работ внутренних помещений. Составление</p>

	<p>обмерных чертежей КоП6. Определение объемов строительно-монтажных работ, выполняемых за отчетный период Оформление документации операционного контроля качества работ (журнал операционного контроля)</p>
<p>Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии</p>	<p>Сводная ведомость оценки качества строительных работ по объектам капитального строительства</p> <p>Тема: Автоматизация процессов управления строительством Тема: Автоматизированные системы мониторинга городскими строительными программами Тема: Управленческие инновации в строительстве</p> <p>КоП7. Знакомство с программными средствами проведения строительного контроля Функция формирования календарного плана производства работ Автоматизированный учет выполненных строительно-монтажных работ КоП8. Автоматизированный учет трудозатрат по объектам строительства Функция активирования строительно-монтажных работ Проведение план-фактного анализа исполнения бюджета строительства Международный опыт использования технологий информационного моделирования на этапах жизненного цикла ОКС</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

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

	Изучение примеров конструктивных решений зданий, построенных с использованием аддитивных технологий. Расчет колонны круглого и кольцевого сечения.
<p>Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве.</p> <p>Особенности механических характеристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.</p>	<p>Виды бетонов, используемых для изготовления строительных конструкций с применением аддитивных технологий. Влияние различных факторов: состава бетонной смеси, водоцементного отношения, толщины и направления слоев, времени печати, сцепления между слоями, наличия арматуры между слоями и др. на их прочностные и деформативные свойства.</p> <p>Усадка бетонов для 3D-печати, факторы, влияющие на нее.</p> <hr/> <p><i>Прочностные и деформативные свойства материалов, используемых для 3D-печати.</i></p> <p>Изучение диаграмм высокопрочных мелкозернистых бетонов и фибробетонов с различными видами фибры, используемых в аддитивных технологиях.</p>
<p>Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям</p>	<p>Общие требования к высокопрочным мелкозернистым бетонам, используемых для 3D-печати зданий . Их основные прочностные и деформативные свойства. Конструктивные решения сборно-монолитных зданий, изготавливаемых по аддитивным технологиям. Способы моделирования стен зданий, изготовленных с применением аддитивных технологий, способы учета совместной работы несъемной опалубки и монолитного железобетона. Цифровые модели производственного процесса аддитивных методов.</p> <p>Расчет центрально и внецентренно сжатых железобетонных элементов круглого сечения.</p> <p>Основные положения расчета внецентренно сжатых сборно-монолитных элементов методом предельных усилий. Расчет прочности контактных швов.</p> <hr/> <p><i>Расчет и моделирование конструкций, изготовленных по аддитивным технологиям.</i></p> <p>Расчет бетонных элементов прямоугольного сечения на внецентренное сжатие</p> <p>Расчет сборно-монолитной стены на внецентренное сжатие.</p> <p>Расчет контактных швов между 3D-опалубкой и монолитным заполнением стены.</p> <p>Особенности компьютерного моделирования зданий, изготавливаемых методом 3D-печати. Цифровые модели производственного процесса аддитивных методов.</p>
<p>Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.</p>	<p>Сущность и основные виды фибробетона. Достоинства и недостатки фибробетона, его прочностные и деформативные характеристики. Классы и марки фибробетона. Использование фибробетона для изготовления конструкций методом 3D-печати.</p> <p>Основные положения расчета изгибаемых элементов из фибробетона по нормальным и по наклонным сечениям. Расчет внецентренно сжатых элементов из фибробетона. Расчет элементов из фибробетона на сместное сжатие.</p> <hr/> <p><i>Расчет элементов из фибробетона.</i></p> <p>Расчет изгибаемого элемента из фибробетона по нормальным и наклонным сечениям.</p>

	<p>Расчет внецентренно сжатого элемента из фибробетона. Расчет элемента из фибробетона на местное сжатие.</p>
<p>Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям</p>	<p>Состав и основные свойства геополимербетона, используемого в 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых, центрально и внецентренно сжатых элементов из геополимербетона.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.04	Цифровые технологии мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений» является углубление уровня компетенций обучающегося в области безопасности гидротехнических 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-5.4 Выполнение визуального осмотра и инструментальных измерений для оценки технического состояния конструкций гидротехнического сооружения	Знает процедуру визуального осмотра и инструментальных измерений для оценки технического состояния конструкций гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов обследования гидросооружений (в том числе подводного), применения цифровых технологий обследования состояния конструкций гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и приборов, применения цифровых технологий для контроля состояния безопасности гидросооружений
ПК-9.2 Визуальный и инструментальный контроль режимов работы и состояния гидротехнического сооружения (гидромеханического оборудования)	Знает процедуру визуального и инструментального контроля режимов работы и состояния гидротехнического сооружения (гидромеханического оборудования)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора цифровых технологий для контроля режимов работы гидромеханического оборудования
	Имеет навыки (основного уровня) выбора цифровых технологий для контроля режимов работы и приборное оснащение для измерения смещений и осадок, контроля фильтрационного и температурного режимов, порового давления и напряжённо-деформированного состояния гидротехнического сооружения
ПК-10.4 Мониторинг режима эксплуатации, технического состояния и выявление дефектов гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-	Знает задачи и процедуру мониторинга режима эксплуатации, технического состояния и выявления дефектов гидротехнического сооружения с помощью цифровой контрольно-
	Имеет навыки (основного уровня) выбора и составления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
измерительной аппаратуры	схемы размещения цифровой контрольно-измерительной аппаратуры в бетонных и грунтовых гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых технологий для выбора и работы с информационно-диагностическими системами
ПК-10.5 Строительный контроль результатов строительных гидротехнических работ с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры	Знает задачи и методы строительного контроля результатов строительных гидротехнических работ с помощью цифровой контрольно-измерительной аппаратуры

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Мониторинг технического состояния гидротехнических сооружений	Задачи мониторинга технического состояния ГТС. Объекты мониторинга и его параметры. Критерии мониторинга. Визуальный мониторинг состояния ГТС. Виды мониторинга и приборное оснащение. Обследование ГТС (включая подводное).
	Нормативные документы в области мониторинга технического состояния ГТС. Задачи службы мониторинга. Системы, применяемые для визуального контроля состояния и безопасности гидросооружений. Методы обследования ГТС (в том числе подводного).
Приборное оснащение систем мониторинга за состоянием гидротехнических сооружений	Основные типы применяемого приборного оснащения. Технические принципы, положенные в основу измерительного оборудования и способы измерения. Размещение КИА в бетонных гидротехнических сооружениях. Размещение КИА в грунтовых гидротехнических сооружениях КИА и другое оборудование применяемые для цифрового мониторинга и контроля состояния ГТС.
	Знакомство с современным приборным оснащением для измерения смещений и осадок сооружений
	Знакомство с современным приборным оснащением для контроля фильтрационных и температурных режимов, порового давления, цифровыми средствами контроля НДС сооружений (пьезометры, пьезодинамометры, инклинометры и др.) Разработка схемы размещения КИА в бетонной плотине Разработка схемы размещения КИА в грунтовой плотине
Системы передачи и хранения данных мониторинга. Информационно-диагностические системы	Передача и хранение данных мониторинга состояния ГТС. Базы данных мониторинга. Анализ результатов мониторинга. Информационно-диагностические системы их задачи, основные функции, структура.
	Знакомство со способами передачи и хранения данных мониторинга, базой данных мониторинга. Знакомство со структурой ИДС и опытом применения ИДС БИНГ и Дедал.
	Знакомство с системой контроля промышленной безопасности гидротехнических сооружений "СМИС Эксперт". Структурой и архитектурой системы.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Знакомство с</p> <ul style="list-style-type: none"> - модульным OPC сервером «XPERT» в качестве интеграционной программной платформы для сбора, обработки, передачи и хранения данных от датчиков для взаимодействия с системой контроля промышленной безопасности; - программой OPC Tuneller «XPERT», предоставляющей оперативный сетевой доступ к удаленным OPC-серверам, обмен данными между сервером и клиентом. <p>Контроль с помощью АСМ «СМИС Эксперт» следующих параметров надежности ГТС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряженно-деформированное состояние (НДС) конструктивных элементов ГТС; - фильтрационные деформации плотины, дамбы и их оснований, фильтрационное давление на подошвы бетонных сооружений; - пьезометрические напоры и гидравлический режим ГТС, его основания и береговых примыканий. <p>Контроль с помощью АСМ «СМИС Эксперт» следующих параметров надежности ГТС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжения (в том числе поровое давление) в материалах сооружений, в точках мониторинга различных зон внутри сооружения, температурные параметры; - вертикальные и горизонтальные смещения сооружений, осадки, взаимные смещения их элементов и оснований, - зоны, величины и размеры деформаций сооружения, протяженность и раскрытие трещин.

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Применения нейронных сетей	<p>Лекции</p> <p>1.1 Распознавание образов и классификация</p> <p>1.2 Принятие решений и управление</p> <p>1.3 Кластеризация</p> <p>1.4 Прогнозирование</p> <p>1.5 Аппроксимация</p> <p>1.6 Сжатие данных и ассоциативная память</p> <p>1.7 Анализ данных</p> <p>1.8 Оптимизация</p>
	<p>Компьютерный практикум</p> <p>1.1 Распознавание образов и классификация</p> <p>1.2 Принятие решений и управление</p> <p>1.3 Кластеризация</p> <p>1.4 Прогнозирование</p> <p>1.5 Аппроксимация</p> <p>1.6 Сжатие данных и ассоциативная память</p> <p>1.7 Анализ данных</p> <p>1.8 Оптимизация</p>
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1.1. Системы компьютерного зрения</p> <p>1.2. Задачи в строительстве, подразумевающие возможность использования искусственного интеллекта</p>
Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	<p>Лекции</p> <p>2.1 Сбор данных для обучения</p> <p>2.2 Выбор топологии сети</p> <p>2.3 Экспериментальный подбор характеристик сети</p> <p>2.4 Экспериментальный подбор параметров обучения</p> <p>2.5 Обучение сети</p> <p>2.6 Проверка адекватности обучения</p>
	<p>Компьютерный практикум</p> <p>2.1 Сбор данных для обучения</p> <p>2.2 Выбор топологии сети</p> <p>2.3 Экспериментальный подбор характеристик сети</p> <p>2.4 Экспериментальный подбор параметров обучения</p> <p>2.5 Обучение сети</p> <p>2.6 Проверка адекватности обучения</p>
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>2.1 Виды обучения нейронной сети</p> <p>2.2 Генетический алгоритм, как способ обучения</p> <p>2.3 Дата-сети и их виды</p>
Классификация нейронных сетей	<p>Лекции</p> <p>Классификация нейронных сетей</p> <p>3.1 по типу входной информации</p> <p>3.2 по характеру обучения</p> <p>3.3 по характеру настройки синапсов</p> <p>3.4 по времени передачи сигнала</p> <p>3.5 по характеру связей</p>
	<p>Компьютерный практикум</p> <p>Классификация нейронных сетей</p>

	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 по типу входной информации 3.2 по характеру обучения 3.3 по характеру настройки синапсов 3.4 по времени передачи сигнала 3.5 по характеру связей
	<p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Однослойные, многослойные нейронные сети
Виды нейронных сетей	<p>Лекции</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Нейронные сети прямого распространения 4.2 Рекуррентные нейронные сети 4.3 Радиально-базисные функции 4.4 Самоорганизующиеся карты
	<p>Компьютерный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Нейронные сети прямого распространения 4.2 Рекуррентные нейронные сети 4.3 Радиально-базисные функции 4.4 Самоорганизующиеся карты
	<p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Соотношение различных задач с видами нейронных сетей

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p>Знает онтологические связи между информационным моделированием, средой общих данных и жизненным циклом технического объекта.</p> <p>Знает задачи информационной поддержки зданий/сооружений на уровне инженерных данных в жизненном цикле.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) информационной поддержки зданий/сооружений в жизненном цикле.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) алгоритмизации взаимосвязей инженерных данных и процессов информационного моделирования.</p>
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает основы моделей и разновидности систем управления инженерными данными.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) создания инфографических отображений информационной модели (видов технической документации) для разделов архитектурно-строительного проекта.</p>
ПК-2.3. Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает виды чертежей и способы создания чертежей из информационной модели объекта капитального строительства.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по созданию чертежей и спецификаций с помощью отечественной системы информационного моделирования</p>
ПК-2.4. Проверка и оценка технических решений на базе	<p>Знает наименования информационных систем, позволяющих проверять цифровые информационные</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
информационной модели объекта капитального строительства	модели на геометрические коллизии. Имеет навыки (начального уровня) работы с интерфейсом систем управления инженерными данными и систем информационного моделирования.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Жизненные циклы продукции в строительстве	Основные понятия предметной области. Онтология предметной области дисциплины Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве. Жизненный цикл изделия. Виды продукции в строительстве. Виды жизненных циклов продукции в строительстве. Отличительные особенности жизненного цикла изделия в машиностроении и в строительной сфере.
	Работа в Интернете с информационными потоками. Построение семантической сети терминологии дисциплины. Построение связей между жизненными циклами продукции в строительстве Анализ объёма инженерных данных учебной информационной модели здания
	Жизненные циклы продукции как технических объектов и инновации, как социального процесса
Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Инженерные данные Vs. проектные данные Связь технологических инноваций и инженерных данных Среда общих данных. Информационная модель зданий и сооружений. Системы управления инженерными данными. Системы информационной поддержки изделия Международная нормативно-техническая документация. Зарубежные и международные стандарты. Отечественная нормативно-техническая документация. Стандарты. Своды правил.
	Работа в Интернете с информационными потоками. Нахождение и формирование структуры (графа) общих нормативных документов по теме дисциплины, действующих в разных странах. Инфографическое описание действующего отечественного нормативного документа. Моделирование среды общих данных на стадии жизненного цикла.
	Сравнение отечественного и зарубежных подходов к нормированию управления инженерными данными в жизненном цикле
Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Основные модели построения систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования. Отечественные и зарубежные системы управления инженерными данными. Отечественные и зарубежные системы информационного моделирования.

	<p>Эксперимент в моделировании.</p> <p>Структура цифровой информационной модели и инженерные данные Среда общих данных в системе информационного моделирования. Геометрические и семантические атрибуты в процессах информационного моделирования. Расширение функциональности систем управления и проектирования в строительстве. Обзор отечественных систем управления инженерными данными. Обзор отечественных систем информационного моделирования. Изучение процессов и технологии информационного моделирования в отечественной системе моделирования в строительстве.</p> <p>Сравнительный анализ систем информационного моделирования Технический эксперимент в информационном моделировании</p>
--	--

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

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

Содержание дисциплины

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

	<p><u>2.2. Работа с программным обеспечением</u> Выбор программного обеспечения для аддитивного производства. Подготовка управляющей программы</p> <p><u>2.3. Работа с готовыми 3D-моделями</u> Формат используемых файлов и основные формы представления получаемой 3D-модели объекта.</p> <p><u>2.4. Способы создания цифровой 3D-модели объекта</u> Особенности подготовки основной 3D-модели объекта и опорных структур-поддержек</p> <p><i>Способы создания цифровой 3D-модели объекта</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка управляющей программы - Создание 3D-модели объекта в программном обеспечении - Рассмотрение основных сложностей, возникающих при создании 3D-модели объекта <p>Способы доработки готовых 3D-моделей.</p>
Процесс подготовки 3D-модели объекта	<p><u>3.1. Работа с 3D-моделью объекта</u> Экспорт 3D-модели объекта. Обзор средств для исправления STL-файлов. Слайсинг готовой 3D-модели объекта. Ориентация 3D-модели для печати.</p> <p><u>3.2. Подготовка 3D-модели объекта</u> Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов. Топологическая оптимизация. Подготовка многодисциплинарных расчетов в единой рабочей среде. Корректировка модели на основе расчета параметров печати и ее оптимизация</p> <p><i>Методы подготовки цифровой 3D-модели объекта</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Экспорт 3D-модели объекта - Слайсинг готовой 3D-модели объекта - Ориентация 3D-модели для печати - Проверка модели в программном обеспечении - Подготовка задания для аддитивного производства <p>Подготовка задания для аддитивного производства</p>
Процесс производства 3D-модели объекта	<p><u>4.1. Методы контроля качества в аддитивном производстве</u> 3D-сканирование. Обработка результатов сканирования и внесение исправлений.</p> <p>Анализ полученной модели</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.04	Численное моделирование гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Численное моделирование гидротехнических сооружений» является углубление уровня компетенций обучающегося в области методов численного моделирования напряжённо-деформированного состояния, фильтрационного и температурного режима гидротехнических 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-7.6 Выполнение расчётов строительной конструкции с помощью программных комплексов на статические и динамические нагрузки	Знает модели материалов, которые могут быть использованы при моделировании напряжённо-деформированного состояния плотины
	Знает теоретические основы численного моделирования напряжённо-деформированного состояния плотины
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) анализа результатов численного моделирования напряжённо-деформированного состояния грунтовой плотины
ПК-10.3 Использование прикладного программного обеспечения для прогнозного моделирования состояния гидротехнического сооружения, его элемента или водного объекта	Знает задачи и особенности численного моделирования гидротехнических сооружений
	Знает теоретические основы методов конечных элементов и конечных разностей
	Знает теоретические основы численного моделирования фильтрационного режима плотины
	Знает теоретические основы численного моделирования температурного режима плотины
	Знает принципы составления конечно-элементной модели для моделирования фильтрационного режима плотины
	Знает принципы составления конечно-элементной модели для моделирования температурного режима плотины
	Имеет навыки (начального уровня) использования информационной модели сооружения для составления конечно-элементной модели
	Имеет навыки (начального уровня) составления конечно-элементной модели для моделирования фильтрационного или температурного режима плотины
Имеет навыки (начального уровня) составления конечно-	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	элементной модели для моделирования напряжённо-деформированного состояния грунтовой плотины Имеет навыки (начального уровня) анализа результатов численного моделирования фильтрационного или температурного режима плотины

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Теоретические основы численного моделирования	Задачи численного моделирования гидротехнических сооружений. Виды методов численного моделирования гидротехнических сооружений, их преимущества, недостатки, области применения. Основная идея метода конечных разностей. Недостатки метода конечных разностей. Основные принципы метода конечных элементов. Виды конечных элементов. Вариационный принцип. Основная система уравнений МКЭ. Общий алгоритм МКЭ.
Численное моделирование фильтрационного и температурного режима плотин	Основное уравнение фильтрации. Основная система уравнений МКЭ для фильтрационных задач. Моделирование фильтрационного режима плотин. Граничные условия при решении фильтрационных задач. Основное уравнение теплопроводности. Моделирование температурного режима плотин. Граничные условия при решении температурных задач. Информационные модели плотин для отражения фильтрационного и температурного режима.
	Выбор расчётной области для решения фильтрационных и температурных задач. Принципы задания граничных условий. Принципы создания конечно-элементных моделей плотин для решения фильтрационных и температурных задач.
	Фильтрационные и теплофизические характеристики грунтов, используемые в качестве исходных параметров для численного моделирования. Расчет установившейся фильтрации через земляную плотину с грунтовым ядром. Расчет неустановившейся фильтрации через однородную грунтовую плотину. Определение положения поверхности фильтрационного потока (депресссионной поверхности) в теле плотины и берегах; фильтрационного расхода воды через тело плотины, основание и берега; фильтрационной прочности грунтов основания и тела плотины. Определение оптимальной высоты насыпи, определение глубины максимального сезонного промерзания/оттаивания.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Численное моделирование напряжённо-деформированного состояния плотин</p>	<p>Особенности формирования напряжённо-деформированного состояния плотин. Основная система уравнений МКЭ для решения задач о напряжённо-деформированном состоянии. Воспроизведение поэтапности формирования напряжённо-деформированного состояния. Нелинейные модели скальных и дисперсных грунтов. Учёт нелинейности деформирования грунтов. Учёт особенностей контактного взаимодействия.</p> <p>Численное моделирование потери устойчивости грунтовой плотины методом редукции</p> <p>Теоретические основы численного моделирование процессов формирования и рассеивания порового давления.</p> <p>Информационные модели плотин для отражения напряжённо-деформированного состояния.</p> <p>Выбор расчётной области для решения задач о напряжённо-деформированном состоянии плотины. Выбор расчётной схемы плотины. Задание граничных условий. Задание нагрузок от собственного веса и от воды. Принципы создания конечно-элементных моделей плотин для решения задач о напряжённо-деформированном состоянии.</p> <p>Физико-механические характеристики грунтов, используемые в качестве исходных параметров для численного моделирования. Модели грунтов используемые при численного моделировании напряженно-деформированного состояния плотин. Расчет напряженно-деформированного состояния грунтовой плотины с учетом установившейся фильтрации, определение деформаций сооружения и основания, определение коэффициента устойчивости.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.05	Оптимизация конструкций гидротехнических сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Оптимизация конструкций гидротехнических сооружений» является углубление уровня компетенций обучающегося в области проектирования и исследований гидротехнических 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-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает теоретические основы факторного анализа и принципов поиска оптимального решения
	Знает историю вопросов поиска оптимальной конструкции в гидротехническом строительстве
	Знает основные факторы, влияющие на конструкции гидротехнических сооружений
	Знает основные критерии работоспособности конструкций гидротехнических сооружений (бетонных плотин, грунтовых плотин) и параметры их ограничений согласно нормативным документам
	Имеет навыки (начального уровня) составления матрицы планирования эксперимента и построения уравнений регрессии с проверкой их адекватности
ПК-7.10 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений гидротехнического сооружения	Знает методы поиска оптимального решения на основе решения двух-трехкритериальной задачи, многокритериальной задачи.
	Знает правила построения функции Единого параметра оптимизации
	Имеет навыки (начального уровня) решения задачи оптимизации и поиска оптимальной конструкции гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) составления системы согласованного оптимума как основы оптимального технико-экономического решения задачи
ПК-10.3 Использование	Знает математические принципы поиска согласованного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
прикладного программного обеспечения для прогнозного моделирования состояния гидротехнического сооружения, его элемента или водного объекта	решения для систем уравнений и неравенств
	Знает алгоритмы для поиска решения задачи оптимизации
	Имеет навыки (начального уровня) поиска решения в рамках стандартных программных средств (Matlab, Excel)

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные понятия теории факторного анализа и оптимизации	Понятие оптимизации конструкции и поиска оптимального решения. История вопроса поиска оптимального решения. Латинские и греческие комбинационные квадраты. Рототабельность комбинационных планов. Планы первого и второго порядка. Звездные точки в факторном пространстве.
Инженерные задачи оптимизации конструкций в гидротехническом строительстве	Вопросы оптимизации в проектировании бетонных плотин на скальном и нескальном основании. Вопросы оптимизации в проектировании грунтовых плотин. Вопросы оптимизации в проектировании водосбросных сооружений речных гидроузлов, гидротехнических туннелей. Вопросы оптимизации в проектировании водоводов ГЭС и ГАЭС. Вопросы оптимизации конструкций причальных сооружений, свайных стен, шпунтовых ограждений.
Элементы теории поиска оптимального решения	Основные параметры конструкций и критерии работоспособности. Выбор факторов варьирования. Выбор границ факторного пространства. Уровни варьирования факторов. Нормирование факторов. Критерии работоспособности и их связь с выбранными факторами варьирования. Функции ограничений. Целевая функция.
Матрицы планирования экспериментов	Метод полнофакторного эксперимента. Построение матрицы планирования. Связь матрицы планирования эксперимента с видом уравнения регрессии. Дробнофакторный эксперимент, выбор линейной функции. Построение факторного плана для полуреплик. Примеры составления матрицы планирования эксперимента для факторного плана 2^3 , 3^3 . Выбор факторов и выбор критериев оптимизации конструкции. Составление полинома для уравнений регрессии. Проверка адекватности для полученных полиномов.
Методы решения задач многокритериальной оптимизации	Многокритериальные методы решения задач оптимизации. Построение уравнений регрессии для функций откликов и целевой функции. Проверка адекватности построенных уравнений регрессии. Способы решения систем уравнений в рамках стандартных программ «Поиск решения» Excel, в среде Matcad. Прочие методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений. Метод штрафных функций, метод множителей Лагранжа, численный метод на сетке. Методы решения задач многокритериальной оптимизации. Многокритериальные методы решения задач оптимизации. Построение уравнений регрессии для функций откликов и целевой функции. Проверка адекватности построенных уравнений регрессии. Способы решения систем уравнений в рамках стандартных программ «Поиск решения» EXCEL, в среде Matcad. Метод единого параметра оптимизации. Функция Харингтона и

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	свертка критериев. Принцип построения функции Харингтона и определение оптимальных критериальных значений для функций ограничений
Методы решения задач двухкритериальной оптимизации	<p>Двухкритериальные методы решения задач оптимизации</p> <p>Метод единого параметра оптимизации. Функция Харингтона и свертка критериев. Принцип построения функции Харингтона и определение оптимальных критериальных значений для функций ограничений.</p> <p>Сопоставление решений по оптимальной конструкции на основе методов многокритериальной и двухкритериальной задачи, решенной в «Поиск решения» EXCEL и аналитическим методом Парето. Сопоставление полученных значений оптимальных конструкций разными методами. Проверка их адекватности (для каждой из оптимальной конструкции). Выбор оптимальной конструкции среди найденных.</p>
Аналитические методы решения задач оптимизации	<p>Метод Парето для двухфакторного пространства и двухкритериальной задачи оптимизации.</p> <p>Поиск оптимального решения в трехфакторном пространстве. Выбор ведущего фактора. Множество оптимальных решений Парето. Поиск согласованного оптимума. Использование метода Парето в решении задач многокритериальной оптимизации.</p>
Факторные планы высоких порядков	<p>Решение задач оптимизации на широком диапазоне изменения границ факторного пространства. Построение уравнений регрессии высоких порядков. Построение матрицы планирования эксперимента и выбор звездных точек для проверки адекватности построенных функций.</p> <p>Подход к выбору параметров оптимизации. Задачи с несколькими параметрами оптимизации. Способы уменьшения числа параметров. Требования к параметрам оптимизации. Выбор факторов. Требования к факторам. Виды факторов. Формализация отбора факторов. Методы отсеивания факторов. Определение центра факторного пространства. Выбор интервалов варьирования. Выбор числа уровней. Выбор схемы планирования. Ненасыщенные и насыщенные планы, сверхнасыщенные планы. Метод случайного баланса..</p> <p>Построение матрицы планирования. Проведение экспериментов. Обработка результатов.</p> <p>Примеры построение уравнений регрессии высоких порядков.</p> <p>Дробно-факторный эксперимент.</p>
Примеры решения задач оптимизации в гидротехническом строительстве	<p>Оптимизация конструкции гидротехнического туннеля с учетом схемы строительства и пропуска строительных расходов. Оптимизация грунтовой плотины с учетом конструкции противофильтрационного элемента, особенностей климата, при сейсмических нагрузках. Оптимизация конструкции бетонной водосливной плотины на нескальном основании с учетом свойств грунтового основания.</p> <p>Примеры решения задач оптимизации в гидротехническом строительстве. Оптимизация конструкции гидротехнического туннеля с учетом схемы строительства и пропуска строительных расходов. Оптимизация грунтовой плотины с учетом конструкции противофильтрационного элемента, особенностей климата, при сейсмических нагрузках. Оптимизация конструкции бетонной водосливной плотины на нескальном основании с учетом свойств</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	грунтового основания.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.01	Комплексные гидроузлы на реках
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования сооружений комплексных гидроузлов на реках.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к водопропускным и рыбохозяйственным гидротехническим сооружениям
	Знает требования нормативных документов к водопропускным и рыбохозяйственным гидротехническим сооружениям
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия водопропускного и/или рыбохозяйственного гидротехнического сооружения требованиям нормативного документа
	Знает социально-экономическое значение гидротехнических сооружений для обеспечения водоснабжения и водоотведения
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Знает проявления воздействия строительства гидротехнического сооружения на состояние и развитие ихтиофауны
	Знает особенности движения шуги и наносов в речном потоке
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает виды водозаборов и водоприёмников, их преимущества, недостатки и области рационального применения
	Знает способы защиты водозаборов и водоприёмников от шуги и наносов
	Знает физическую природу горного давления на туннели
	Имеет навыки (начального уровня) определения горного давления на туннель приближёнными

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	методами
ПК-5.3 Оценка свойств основания, грунтов карьеров для целей строительства гидротехнического сооружения	Знает классификацию горных пород по крепости
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Знает перечень исходных данных для расчёта напряжённого состояния обделок гидротехнических туннелей
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Знает состав и принципы компоновки комплексных гидроузлов
	Знает виды компоновок низко-, средне- и высоконапорных гидроузлов
	Знает состав гидротехнических сооружений на каналах, их назначение
	Знает принципы выбора трассы канала
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает формы и принципы выбора поперечного сечения каналов
	Знает формы и принципы выбора поперечного сечения гидротехнических туннелей
	Знает назначение и виды облицовок каналов
	Имеет навыки (начального уровня) выбора формы и размеров поперечного сечения канала
	Имеет навыки (начального уровня) выбора формы и размеров поперечного сечения гидротехнического туннеля
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Знает нагрузки, действующие на обделку гидротехнического туннеля
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Знает особенности гидравлического режима дюкеров
	Знает особенности гидравлического режима гидротехнических туннелей
	Знает теоретические основы гидравлического расчёта канала
	Имеет навыки (начального уровня) гидравлического расчёта канала
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	Знает теоретические основы и методы расчёта напряжённого состояния обделки гидротехнического туннеля
	Имеет навыки (начального уровня) прочности обделки гидротехнического туннеля

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Состав и компоновка комплексных гидроузлов	<p>Назначение комплексных гидроузлов. Состав сооружений комплексных гидроузлов. Классификация гидроузлов по напору.</p> <p>Общие принципы компоновки сооружений в составе гидроузла. Техничко-экономическое обоснование вариантов компоновки.</p> <p>Особенности компоновки низконапорных гидроузлов. Пропуск льда.</p> <p>Компоновки средненапорных гидроузлов. Водосбросные сооружения средненапорных гидроузлов.</p> <p>Компоновки высоконапорных гидроузлов с бетонной и грунтовой плотинами. Водосбросные сооружения высоконапорных гидроузлов.</p> <p>Каскады гидроузлов и их особенности.</p> <p>Изучение компоновки высоконапорного гидроузла с бетонной плотиной на макете. Изучение компоновки сооружений Чебоксарской ГЭС на макете.</p> <p>Изучение компоновки Нурекской ГЭС, Нижне-Черекских ГЭС.</p>
Водозаборные сооружения и водоприёмники	<p>Функции водозаборов. Классификация водозаборных сооружений. Категории водозаборов.</p> <p>Влияние наносов и шуги на работу водозабора. Поперечная циркуляция потока.</p> <p>Бесплотинные водозаборы: поверхностные – береговые, ковшевые, шпорные; глубинные – трубчатые самотечные, береговые.</p> <p>Плотинные водозаборы: поверхностные – боковые, фронтальные; глубинные – в теле плотины, с донными решетками, послойно-решетчатые.</p>
Каналы и сооружения на каналах	<p>Каналы в составе комплексных гидроузлов. Виды каналов по назначению. Трассировка каналов. Поперечные профили каналов. Выбор уклона дна канала. Оптимальное поперечное сечение канала.</p> <p>Потери воды из каналов и способы борьбы с ними.</p> <p>Облицовки каналов: назначение, виды, достоинства и недостатки. Виды сооружений на каналах различного назначения, назначение. Насосные станции каналов.</p> <p>Акведуки: общее устройство, виды конструкций. Селепроводы.</p> <p>Трубы под каналами. Дюкеры, их устройство и гидравлический режим работы.</p> <p>Сопрягающие сооружения на каналах.</p> <p>Неразмывающие скорости воды. Незаиляющие скорости. Выбор скорости течения в канале.</p> <p>Понятие об оптимальной форме поперечного сечения канала. Выбор формы поперечного сечения канала.</p> <p>Суэцкий канал. Устройство канала. История строительства Суэцкого канала.</p> <p>Панамский канал. Компоновка сооружений канала. История строительства первой и второй нитки Панамского канала.</p> <p>Каналы для переброски стока реки Янцзы на север Китая. Состав сооружений.</p>
Гидротехнические туннели	<p>Типы гидротехнических туннелей. Поперечные сечения безнапорных и напорных туннелей. Классификация горных пород по крепости. Горное давление и его определение по М.М. Протоdjяконову.</p> <p>Обделки безнапорных и напорных туннелей. Армирование обделок.</p> <p>Методы расчёта напряжённого состояния обделок гидротехнических</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>туннелей. Предварительный выбор толщины обделки напорного туннеля. Расчёт горного давления по Протодряконову. Расчёт прочности обделки безнапорного туннеля. Расчёт прочности обделки напорного туннеля методом теории упругости.</p>
Рыбохозяйственные сооружения	<p>Рыбохозяйственные мероприятия, связанные с возведением гидроузлов. Особенности поведения ихтиофауны. Классификация рыбопропускных сооружений. Сооружения, в которых рыба самостоятельно преодолевает перепад между бьефами: рыбоходы лотковые, прудковые, лестничные; угреходы; гидравлические рыбоподъемники. Сооружения, в котрых перемещение рыбы осуществляется путем шлюзования или транспорта её в специальных контейнерах: рыбоходные шлюзы, механические рыбоподъёмники, плавучие рыбоподъёмники. Преимущества и недостатки разных видов рыбопропускных сооружений. Рыбозащитные сооружения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.02	Насосные и гидроаккумулирующие станции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Насосные и гидроаккумулирующие станции» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования насосных и гидроаккумулирующих станций.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает нормативную базу проектирования гидроэнергетических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) использования нормативной базы проектирования гидроэнергетических сооружений в профессиональной деятельности
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Имеет навыки (начального уровня) определения условий работы и параметров гидроэнергетических сооружений
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) определения физических принципы, лежащие в основе работы гидроэнергетических сооружений насосных и гидроаккумулирующих станций
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает принципы проектирования зданий и сооружений ГАЭС и насосных станций
	Имеет навыки (начального уровня) определения основных гидроэнергетических параметров насосных станций и ГАЭС
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для	Знает состав и характеристики внешних условий для проектирования насосных и гидроаккумулирующих станций
	Имеет навыки (начального уровня) использования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	данных изысканий для определения условий работы и параметров насосных и гидроаккумулирующих станций
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Знает компоновочные решения и состав сооружений насосных и гидроаккумулирующих станций
	Имеет навыки (начального уровня) выбора компоновочной схемы насосных и гидроаккумулирующих станций
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает принципы проектирования зданий насосных и гидроаккумулирующих станций, а также водоприемников, водовыпусков, водозаборных сооружений, напорных и безнапорных энергетических водоводов
	Имеет навыки (начального уровня) конструирования зданий насосных и гидроаккумулирующих станций различных типов
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Знает расчет устойчивости зданий насосных и гидроаккумулирующих станций на сдвиг и всплытие
	Имеет навыки (начального уровня) по составлению расчетной схемы, определению нагрузок и коэффициента устойчивости
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Знает методику выполнения гидравлического расчета гидроэнергетических сооружений, а также гидравлической части зданий насосных и гидроаккумулирующих станций
	Имеет навыки (начального уровня) определения гидравлических и геометрических параметров гидроэнергетических сооружений и водопроводящего тракта зданий насосных и гидроаккумулирующих станций
ПК-7.8 Выбор типа и определение основных параметров гидросилового и(или) гидромеханического оборудования гидротехнического сооружения	Знает устройство и принципы работы гидравлических машин (насосов и обратимых машин)
	Знает назначение, принципы работы и устройство основного и вспомогательного оборудования насосных и гидроаккумулирующих станций
	Имеет навыки (начального уровня) подбора оборудования для использования энергетических ресурсов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Насосное оборудование	<p>Лекция 1. Напор, мощность и коэффициент полезного действия насоса. Измерение напора насоса с использованием манометров и вакууметров. Типы насосов; принципы действия насосов различных типов.</p> <p>Лекция 2. Основное энергетическое уравнение насоса. Условия подбора режимов. Коэффициент быстроходности.</p> <p>Лекция 3. Кавитация в насосах. Допустимая высота всасывания и кавитационный запас. Пересчет кавитационных показателей на другую частоту вращения.</p> <p>Лекция 4. Характеристики лопастных насосов. Область неустойчивых режимов осевых и диагональных насосов. Пересчет характеристик на другую частоту вращения. Номенклатура насосов. Подбор насосов.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Определение фактических значений напора, подачи, потребляемой мощности и кавитационного запаса насоса. Способы регулирования подачи. Параллельное и последовательное соединение насосов при работе на общий трубопровод.</p> <p>Построение характеристики сети и определение параметров насосного оборудования с учетом режимного графика работы насосной станции. Выполнение пересчета характеристики насоса на другую частоту вращения.</p> <p>Построение суммарной характеристики оборудования насосной станции при параллельном и последовательном подключении насосов на общий трубопровод.</p>
Обратимые гидромашины	<p>Лекция 5. Типы ГАЭС. Классификация основного оборудования ГАЭС. Насос-турбины, их конструкции. Основные показатели в турбинных и насосных режимах работы. Многоступенчатые насосы высоконапорных ГАЭС.</p> <p>Лекция 6. Коэффициент быстроходности, особенности подбора с использованием обобщенных показателей.</p> <p>Лекция 7. Круговая характеристика гидромашины. Универсальные характеристики насос-турбин различных типов. Методика подбора при проектировании ГАЭС.</p> <p>Лекция 8. Обратимые гидромашины ПЭС. Конструкции, режимы работы. Полные характеристики для двухстороннего режима работы. Методика подбора.</p> <p>Выполнение подбора обратимой гидромашины с использованием 4-х квадрантной универсальной характеристики.</p>
Типы и конструкции зданий насосных станций	<p>Лекция 9. Типы зданий насосных станций, по назначению. Конструктивные элементы зданий насосных станций: подводная часть и верхнее строение.</p> <p>Лекция 10. Схема подводной части здания насосных станций, ее связь с кавитационными характеристиками насосов.</p> <p>Лекция 11. Компонировка оборудования и определение основных размеров строительных конструкций береговых зданий НС на каналах. Конструкции насосных станций с центробежными насосами (вертикальными и горизонтальными).</p> <p>Лекция 12. Расчетные схемы для определения условий устойчивости на сдвиг и на всплывание зданий насосных станций. Действующие нагрузки. Определение коэффициентов запаса.</p> <p>Разработка конструкций насосной станции с крупными вертикальными насосными агрегатами.</p> <p>Составление расчетной схемы для определения условий устойчивости на сдвиг и на всплывание зданий насосных станций. Определение действующих нагрузок и коэффициентов запаса.</p>
Типы и конструкции зданий гидроаккумулирующих станций	<p>Лекция 13. Здания ГАЭС. классификация, особенности компоновки в комплексе гидросооружений. Подбор насосов, определение фактических значений напора, подачи, потребляемой мощности и кавитационного запаса насоса.</p> <p>Лекция 14. Компонировка оборудования и размеры агрегатного блока наземных зданий ГАЭС с двухмашинными агрегатами.</p> <p>Лекция 15. Компонировка оборудования и размеры агрегатных блоков наземных зданий с трехмашинными агрегатами.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	Лекция 16. Особенности компоновки зданий ГАЭС с подземным и полуподземным машзалом. Транспортные коммуникации. Разработка конструкций зданий ГАЭС с 2-х машинными и 3-х машинными агрегатами.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.03	Гидротехнические сооружения континентального шельфа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Гидротехнические сооружения континентального шельфа» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений континентального шельфа.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает актуальные нормативные документы относящиеся к сооружениям континентального шельфа
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектных решений гидротехнических сооружений континентального шельфа требованиям действующих нормативно-технических документов
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Знает условия работы гидротехнического сооружения континентального шельфа, влияние условий площадки строительства на технические решения объекта гидротехнического сооружения континентального шельфа и его взаимодействия с окружающей средой Имеет навыки (начального уровня) оценки условий работы гидротехнического сооружения континентального шельфа
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает нагрузки (воздействия) на гидротехнические сооружения, характерные для условий континентального шельфа
ПК-5.1 Составление технического задания на проведение изысканий	Знает нормативные документы и требования к инженерным изысканиям на континентальном шельфе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
для гидротехнического строительства, составление отчёта по результатам инженерных изысканий	Имеет навыки (основного уровня) по оценке условий строительства гидротехнического сооружения по результатам инженерных изысканий
	Имеет навыки (начального уровня) оценки применения при разработке проектной документации материалов отчетов по результатам инженерных изысканий
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения на континентальном шельфе
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Знает типовые компоновки гидротехнических объектов континентального шельфа и закономерности их взаимного расположения
	Имеет навыки (начального уровня) выбора компоновки инфраструктуры гидротехнических объектов добычи углеводородов на континентальном шельфе
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает объекты-аналоги гидротехнических сооружений на континентальном шельфе
	Знает источники информации о типовых гидротехнических объектах (платформы, выносные причалы, подводные трубопроводы)
	Имеет навыки (начального уровня) разработки конструкции шельфовых платформ на основе использования объектов-аналогов
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Имеет навыки (начального уровня) составления расчётной схемы работы гидротехнического сооружения континентального шельфа, элемента его строительной конструкции
	Имеет навыки (начального уровня) сбора и расчёта нагрузок (воздействий) на гидротехническое сооружение континентального шельфа
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	Знает основные методы расчета устойчивости и прочности гидротехнических сооружений континентального шельфа
	Имеет навыки (основного уровня) расчетов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения континентального шельфа
ПК-8.1 Разработка технологии и подбор технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ на основе объектов-аналогов	Имеет навыки (начального уровня) разработки плана организации строительных работ и подбора оборудования для возведения шельфовых платформ на основе использования объектов-аналогов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Волны, течения, лед	Теория волн на шельфе. Волны ветровые и длинные. Методы

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
континентального шельфа	расчета генерации и распространения волн. Течения, виды, методы расчета. Характеристики льда на шельфе. Основные характеристики континентального шельфа. Схемы освоения шельфовых месторождений
Гидротехнические сооружения континентального шельфа: морские платформы	Виды морских платформ. История развития. Примеры крупнейших морских платформ. Морские платформы на континентальном шельфе РФ. Гравитационные сооружения. Железобетонные платформы. Металлические и композитные платформы. Платформы на свайном основании
Гидротехнические сооружения добычных комплексов на шельфе: подводные трубопроводы, точечные причалы, береговые базы	Структура шельфовых комплексов добычи углеводородов на шельфе. Виды гидротехнических сооружений, обеспечивающих работу комплексов. Экологические аспекты добычи углеводородов на шельфе. Плавающие нефтехранилища. Подводные трубопроводы. Плавающие причалы. Плавающие причалы одноточечного типа.
Нагрузки на шельфовые сооружения от волн, течений и льда, истираемость льдом, местные размывы	Расчет нагрузок от волн и течений на отдельные вертикальные и горизонтальные преграды. Уравнение Морисона. Определяющие факторы. Ледовые нагрузки на основания морских платформ. Истираемость оснований льдом. Расчет и примеры местных размывов. Волновые нагрузки, общие представления. Нагрузки от регулярных и нерегулярных волн. Ветровая нагрузка. Ледовая нагрузка. Нагрузка от судов.
Морские платформы на шельфе (реальные примеры)	Знакомство с крупными морскими шельфовыми платформами. Характеристики, условия применения, основные характеристики строительства платформ. Платформа Приразломная, Баренцево море. Платформ месторождения им. Корчагина, Каспийское море. Платформа Альбатрос, Северное море.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.04	Гидромелиоративные сооружения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Гидромелиоративные сооружения» является углубление уровня освоения профессиональных компетенций обучающегося в области проектирования гидромелиоративных 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-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает требования нормативных документов к основным сооружениям осушительных и оросительных систем
	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия сооружений осушительных и оросительных систем требованиям нормативных документов
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду	Знает условия работы каналов, насосных станций, регуляторов, сопрягающих сооружений и влияние сооружений осушительных и оросительных систем на окружающую среду
	Имеет навыки (начального уровня) выбора различных конструкций каналов, насосных станций, регуляторов, сопрягающих сооружений, оценки условий их работы и влияния на окружающую среду
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического сооружения	Знает принципиальные схемы работы каналов, насосных станций, регуляторов, сопрягающих, специальных сооружений и их элементов на оросительной и осушительной сети
	Имеет навыки (начального уровня) составления схемы работы каналов, насосных станций, регуляторов, сопрягающих, специальных сооружений и их элементов на оросительной и осушительной сети
	Имеет навыки (основного уровня) сравнения схем работы каналов, насосных станций, регуляторов, сопрягающих, специальных сооружений разных типов на оросительной и осушительной сети
ПК-6.1 Составление технического задания на	Знает структуру технического задания на проектирование основных сооружений оросительной и осушительной сети

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на проектирование канала, насосной станции, регулятора, сопрягающего сооружения
	Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования элемента конструкции канала, насосной станции, регулятора, сопрягающего сооружения
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает основные конструкции каналов, насосных станций, регуляторов, сопрягающих, специальных сооружений и их элементов на оросительной и осушительной сети
	Имеет навыки (начального уровня) разработки конструкций каналов, насосных станций, регуляторов, сопрягающих, специальных сооружений и их элементов на оросительной и осушительной сети на основе использования объектов-аналогов
ПК-6.4 Выбор схемы и разработка конструкции сооружений для инженерной мелиорации территории	Знает схемы и конструкции сооружений для проведения инженерной мелиорации территории
	Имеет навыки (основного уровня) выбора схемы сооружений для инженерной мелиорации территории и конструированию основных сооружений оросительной и осушительной систем
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	Знает основные положения и этапы расчётов гидравлического и фильтрационного режимов работы канала, насосной станции, регулятора, сопрягающего сооружения простыми аналитическими методами
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов гидравлического и фильтрационного режимов работы канала, насосной станции, регулятора, сопрягающего сооружения простыми аналитическими методами

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения о мелиорации и мелиоративных системах	Цели и задачи мелиорации. Терминология. Задачи орошения земель. Оросительные системы. Задачи осушения земель. Осушительные системы Основные положения при проектировании оросительных и осушительных систем. Требования нормативных документов. Примеры размещения сооружений оросительной и осушительной системы.
Сооружения оросительных систем	Виды и типы оросительных систем. Особенности их проектирования Элементы оросительных систем, основные требования при их проектировании Каналы постоянные и временные, самотечные и с насосной водоподачей. Классификация каналов. Конструкции постоянных каналов, типы одежд каналов, их основные конструктивные элементы. Распределительные узлы на каналах их основные компоновки, конструкции и элементы. Регулирующие сооружения на каналах. Типы регуляторов. Области

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>применения. Достоинства и недостатки.</p> <p>Отстойники, их основные конструкции, принципы действия, достоинства и недостатки.</p> <p>Насосные станции на каналах их виды, конструктивные особенности.</p> <p>Прочие сооружения оросительной сети: лотки, акведуки, дюкеры, особенности их конструкций. Арматура, применяемая на оросительной сети.</p> <p>Условия и особенности работы каналов на оросительных системах</p> <p>Основы расчета каналов, подбор их конструкции и типа крепления</p> <p>Проектирование распределительных узлов на каналах выбор их компоновки, основы расчетов.</p> <p>Конструкции регулирующих сооружений на каналах. Основы их расчетов.</p> <p>Конструкции отстойников на оросительной сети, принципы их расчетов.</p> <p>Знакомство с компоновками и конструктивными особенностями зданий насосных станций.</p> <p>Насосное оборудование. Принципы его подбора.</p> <p>Основы проектирования и расчета сооружений оросительной сети (акведуков, дюкеров, лотков).</p> <p>Ознакомление со структурой технического задания на проектирование.</p>
Сооружения осушительных систем	<p>Сооружения осушительных систем, основные и временные.</p> <p>Регулирующие, проводящие и оградительные сети осушительных систем.</p> <p>Конструкции дренажей, применяемых на осушительных системах. Их типы и особенности.</p> <p>Системы управления и автоматизации на осушительных системах.</p> <p>Специальные сооружения на осушительных системах: устьевые сооружения, водоприемники, коллекторы, дамбы и т.д.</p> <p>Основы проектирования расчета сопрягающих сооружений на оросительной и осушительной системах.</p> <p>Знакомство с различными типами дренажей, основами его расчета и проектирования.</p> <p>Основы проектирования специальных сооружений на осушительных системах.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.07.01	Высоконапорные плотины и водосбросы
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Высоконапорные плотины и водосбросы» является углубление уровня освоения профессиональных компетенций обучающегося в области проектирование водоподпорных и водосбросных сооружений высоконапорных гидроузлов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высоконапорных плотин и водосбросов
	Знает требования нормативных документов к конструкциям высоконапорных плотин и водосбросов
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия конструкции высокой бетонной плотины требованиям нормативных документов
	Имеет навыки (основного уровня) определения показателей прочности и устойчивости высокой бетонной плотины и сравнения их с нормативными значениями
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду	Знает условия, в которых целесообразно применение различных типов высоконапорных бетонных плотин
	Знает условия, в которых целесообразно применение различных типов высоконапорных грунтовых плотин
	Знает условия, в которых целесообразно применение различных типов высоконапорных водосбросных сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) оценки влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на выбор типа и конструкции водоподпорного сооружения
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы	Знает принципы работы облегчённых гравитационных плотин, массивных контрфорсных плотин
	Знает принципы работы арочных и многоарочных бетонных плотин
	Знает особенности и теоретические основы формирования напряжённо-деформированного состояния высокой

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
гидротехнического сооружения	бетонной плотины
	Знает особенности и теоретические основы формирования напряжённо-деформированного состояния высокой грунтовой плотины
	Знает причины и механизмы образования трещин в грунтовых противофильтрационных элементах грунтовых плотин, способы борьбы с трещинообразованием
	Знает причины и механизм образования избыточного порового давления в глинистых грунтах высоконапорных грунтовых плотин, способы снижения порового давления
	Знает причины кавитации в высоконапорных водосбросах и механизмы кавитационной эрозии, способы предотвращения кавитации и уменьшения кавитационной эрозии
	Имеет навыки (основного уровня) объяснения принципов работы высоконапорной плотины
ПК-5.3 Оценка свойств основания, грунтов карьеров для целей строительства гидротехнического сооружения	Знает требования к грунтам карьеров, планируемых к использованию в теле высокой грунтовой плотины
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Знает перечень исходных данных необходимых для проектирования высоконапорной плотины
	Знает перечень исходных данных необходимых для проектирования высоконапорного водосбросного сооружения и его гидромеханического оборудования
	Имеет навыки (основного уровня) оценки достаточности исходных данных для проектирования высоконапорной плотины
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Знает основные компоновочные решения высоконапорных гидроузлов, образованных бетонной и грунтовой плотинной
	Знает схемы пропуска строительных расходов реки в различные периоды строительства высоконапорного гидроузла, их преимущества, недостатки и области применения
	Имеет навыки (основного уровня) выбора компоновки основных сооружений высоконапорного гидроузла в зависимости от геологических, гидрологических и климатических условий
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает мероприятия по улучшению свойств скальных оснований высоконапорных плотин
	Знает основные конструкции плотин из бетона
	Знает основные конструкции плотин из грунтовых материалов
	Знает принципы выбора профиля и конструкции бетонных плотин в зависимости от прочностных и фильтрационных свойств основания
	Знает типы грунтовых плотин, применимых для строительства высоконапорных гидроузлов, способы обеспечения работоспособности высоконапорных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>грунтовых плотин</p> <p>Знает принципы выбора профиля грунтовой плотины</p> <p>Знает устройство и основные конструкции береговых высоконапорных водосбросных сооружений</p> <p>Знает способы гашения энергии воды за высоконапорными водосбросными сооружениями</p> <p>Знает основные особенности конструкций гидромеханического оборудования высоконапорных водосбросных сооружений</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора профиля и конструкции высокой бетонной плотины</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) зонирования бетона по профилю высокой бетонной плотины</p>
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	<p>Знает требования к оформлению текстовой и графической части проекта гидротехнических сооружений</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оформления текстовой и графической части проекта высокой бетонной плотины, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	<p>Знает принципы составления расчётной схемы и конечно-элементной модели высокой бетонной плотины</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы работы и конечно-элементной модели высокой бетонной плотины</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения нагрузок на высокую плотину</p>
ПК-7.2 Выполнение расчёта гидравлического и фильтрационного режима работы гидротехнического сооружения простыми аналитическими методами	<p>Знает задачи гидравлических расчётов высоконапорных водосбросных сооружений гидроузлов при различных режимах их эксплуатации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) гидравлических расчётов высоконапорных водосбросов</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) расчётного обоснования схемы пропуска строительных расходов реки в различные периоды строительства плотины (до и после перекрытия русла реки)</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) гидравлического расчёта по определению пропускной способности высоконапорных водосбросов</p>
ПК-7.6 Выполнение расчётов строительной конструкции с помощью программных комплексов на статические и динамические нагрузки	<p>Имеет навыки (начального уровня) выполнения и анализа результатов расчётов напряжённого деформированного состояния высокой бетонной плотины методом конечных элементов</p>
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	<p>Имеет навыки (начального уровня) оценки прочности и устойчивости высокой бетонной плотины на основании численного моделирования её напряжённо-деформированного состояния методом конечных элементов</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Высоконапорные бетонные плотины</p>	<p>Основные сведения о бетонных плотинах на скальном основании. Мероприятия по улучшению свойств скальных оснований. Типы бетонных плотин на скальном основании: гравитационные, контрфорсные и арочные. Элементы конструкций бетонных плотин. Виды швов и их уплотнения. Сопряжение бетонных плотин со скальным основанием. Цементационные завесы и площадная цементация. Глубинный дренаж. Зонирование бетона по профилю плотины. Гравитационные плотины. Особенности напряжённо-деформированного состояния бетонных гравитационных плотин. Методы повышения устойчивости бетонных плотин на сдвиг. Пути удешевления (облегчения) гравитационных плотин. Конструкции плотин с расширенными швами, с внутренними полостями. Особенности конструкций плотины из укатанного малоцементного бетона. Конструкции бетонных плотин, заанкеренных в скальное основание. Преимущества и область применения гравитационных плотин. Контрфорсные плотины. Типы контрфорсных плотин высокого напора. Общий расчет прочности контрфорсной плотины. Расчет прочности напорных перекрытий. Пути удешевления контрфорсных плотин. Массивно-контрфорсные плотины. Многоарочные плотины. Арочные плотины. Характеристика и классификация арочных плотин. Благоприятные условия для строительства арочных плотин. Конструкции арочных плотин, формы профиля, их вписывание в местность. Напряжённо-деформированное состояние бетонных арочных плотин. Методы статических расчетов арочных плотин (методы независимых арок, арок-консолей, теории упругости). Понятие об арочной и консольной нагрузках. Учет податливости основания в расчетах арочных плотин. Анализ и возможности регулирования характера статической работы арочных плотин. Скользящий и шарнирный шов. Расчёт напряжённо-деформированного состояния плотины методом конечных элементов. Постановка задачи. Описание конструкции плотины. Выбор расчётной схемы, габаритов расчётной области. Формирование конечно-элементной модели расчётной области “плотина – скальное основание” с помощью сервисной программы “MESH”. Задание граничных условий и нагрузок. Задание свойств сплошной среды и контакта «бетон –с кала». Выполнение расчёта напряжённо-деформированного состояния системы “плотина – скальное основание” для двух схем поведения материалов (упругое, упругопластическое) с помощью программы “CRACK”. Сравнение результатов расчётов с решением по методу сопротивления материалов.</p>
<p>Высоконапорные грунтовые плотины</p>	<p>Требования к конструкциям грунтовых плотин. Возможные причины аварий грунтовых плотин.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Каменно-земляные плотины. Противофильтрационные элементы каменно-земляных плотин: ядра и экраны, их преимущества и недостатки. Особенности возведения грунтовых плотин с экраном. Материал грунтовых ядер и экранов. Наклонные ядра. Принципы назначения толщины ядра. Возможные причины образования трещин в ядрах, борьба с трещинообразованием. Формирование и особенности напряжённо-деформированного состояния грунтовых плотин. Понятие об арочном эффекте и гидравлическом разрыве. Поровое давление в ядрах и экранах плотин, причины его возникновения и последствия. Методы определения порового давления. Консолидация грунтов.</p> <p>Каменно-набросные плотины. Противофильтрационные элементы каменно-набросных плотин: диафрагмы и экраны, их преимущества, недостатки и область применения. Железобетонные экраны, устройство подэкрановой зоны. Асфальтобетонные диафрагмы и экраны. Состав и виды асфальтобетона (литой, уплотняемый), его особенности как строительного материала. Инъекционные диафрагмы. Ремонт грунтовых плотин. Диафрагмы, возведенные методом “стена в грунте”.</p>
Высоконапорные водосбросы	<p>Особенности высоконапорных водосбросов. Высокоскоростные потоки, их особенности. Понятие о кавитации и кавитационной эрозии. Способы защиты от кавитации. Понятие о самоаэрации. Влияние самоаэрации на гидравлический режим водосброса. Волнообразование в бурных потоках. Особенности затворов высоконапорных водосбросов. Строение глубинных затворов. Уплотнения затворов высоконапорных водосбросов.</p> <p>Шахтные водосбросы. Устройство, гидравлическая схема работы и пропускная способность шахтных водосбросов. Конструктивные элементы шахтного водосброса и задачи их гидравлического расчёта. Кольцевой водослив. Факторы, влияющие на пропускную способность кольцевого водослива. Водосливные воронки. Назначение дефлектора и его влияние на гидравлический режим и пропускную способность шахтного водосброса. Гидравлический режим отводящего туннеля и его расчёт.</p> <p>Гашение энергии за высоконапорными водосбросами. Способы гашения энергии высокоскоростных потоков. Типы концевых участков водосбросов. Сопряжение бьефов отбросом струи с носка-трамплина. Использование вихревых гасителей энергии.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.07.02	Морские порты и портовые сооружения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Морские порты и портовые сооружения» является углубление уровня освоения профессиональных компетенций обучающегося в области проектирования морских портов и портовых сооружений, а также проведения соответствующих изысканий и исследований.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает основные нормативные документы в области проектирования морских гидротехнических сооружений: оградительных, причальных, берегоукрепительных и гидротехнических сооружений судостроительных и судоремонтных предприятий
	Имеет навыки (начального уровня) применения основных нормативно-технических документов при проектировании морских гидротехнических сооружений
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Знает особенности функционирования морских гидротехнических сооружений: оградительных, причальных, берегоукрепительных и гидротехнических сооружений судостроительных и судоремонтных предприятий
	Знает методику оценки условий работы морских гидротехнических сооружений в природных и техногенных условиях, методику оценки инженерно-геологических условий гидротехнического строительства
	Имеет навыки (начального уровня) оценки взаимного влияния работы морских гидротехнических сооружений и их взаимодействия с окружающей средой
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического	Знает принципы составления расчётной схемы морских гидротехнических сооружений на основе анализа физических процессов
	Имеет навыки (основного уровня) расчёта волновых и ледовых нагрузок на сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) выбора оптимальной расчётной схемы работы конструкции морских

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сооружения	гидротехнических сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Знает методы проведения инженерных изысканий для проектирования морских гидротехнических сооружений
	Знает принципы систематизации и анализа данных, полученных в результате изысканий
	Знает состав исходных данных, необходимых для проектирования морских гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для морского гидротехнического сооружения
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Знает принципы выбора компоновочной схемы портовой акватории при проектирования морских гидротехнических сооружений
	Знает методику выбора компоновочных решений, методику разработки эскизных, технических и рабочих проектов морских гидротехнических сооружений порта
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётного обоснования компоновочных решений портовой акватории и основных видов морских гидротехнических сооружений с использованием показателей экономической эффективности
ПК-6.3 Разработка конструкции гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	Знает методы расчётного обоснования конструкций морских гидротехнических сооружений, в том числе с использованием объектов-аналогов
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётного обоснования конструкций основных видов морских гидротехнических сооружений с применением программно-вычислительных комплексов
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	Знает правила оформления графической документации морских гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) разработки графической части технических и рабочих проектов гидротехнических сооружений порта с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Знает требования нормативно-технических документов по объему, содержанию и оформлению проектной документации при разработке проектного решения морских гидротехнических сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) оценки достаточности, достоверности и оформления проектной документации
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Знает принципы составления расчетной схемы морского гидротехнического сооружения
	Знает методы расчетов статических и динамических нагрузок от волновых и ледовых воздействий, от давления грунта на морские гидротехнические сооружения с применением программно-вычислительных комплексов
	Имеет навыки (основного уровня) расчёта статических и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	динамических нагрузок на морское гидротехническое сооружение с использованием средств автоматизированного проектирования Имеет навыки (начального уровня) выбора оптимальной расчетной схемы работы гидротехнического сооружения
ПК-7.3 Выполнение расчётов основания гидротехнического сооружения по двум группам предельных состояний	Знает состав расчётов морских гидротехнических сооружений по первой и второй группам предельных состояний
	Знает нормативные и расчетные показатели грунтов
	Знает факторы, влияющие на устойчивость сооружениями при сейсмическом воздействии
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов основания морских гидротехнических сооружений по первой и второй группам предельных состояний с применением программно-вычислительных комплексов
ПК-7.6 Выполнение расчётов строительной конструкции с помощью программных комплексов на статические и динамические нагрузки	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов для морских гидротехнических сооружений на статические и динамические нагрузки
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	Знает основные положения расчета морских гидротехнических сооружений в соответствии с требованиями нормативно-технических документов
	Знает методы проектирования морских гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) проектирования и расчетного обоснования морских гидротехнических сооружений и методику выполнения расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения с применением программно-вычислительных комплексов и средств автоматического проектирования
ПК-10.3 Использование прикладного программного обеспечения для прогнозного моделирования состояния гидротехнического сооружения, его элемента или водного объекта	Знает теоретические основы и возможности физического и математического моделирования для решения задач по прогнозированию состояния морского гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) путём физического и математического моделирования решать задачи профессиональной деятельности для решения инженерных задач в области прогнозирования состояния морского гидротехнического сооружения, в том числе с использованием вычислительных программ и средств автоматизированного проектирования

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Порт и его основные	Общие сведения о портах. Роль портов в транспортной системе.

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>элементы. Природные условия, влияющие на строительство и эксплуатацию портов</p>	<p>Классификация портов по назначению, грузообороту, естественным условиям. Порт и его основные элементы: территория, оградительные сооружения, причалы, берегоукрепительные сооружения, гидротехнические сооружения судостроительных и судоремонтных предприятий, подходные каналы и т.д. Транспортно-экономические и технические характеристики портов. Характеристики морских побережий. Трансформация волн на акватории порта. Требования к расположению оградительных сооружений. Виды причального фронта. Требования к начертанию причального фронта. Общие требования к генплану порта. Особенности компоновки порта. Волновой режим в порту.</p> <p>Определение параметров ветровых волн в глубоководной и мелководной зонах моря с построением плана рефракции в программе SWAN.</p> <p>В глубоководной зоне моря расчет параметров волн производится при простых и сложных условиях волнообразования с учетом сложной конфигурации береговой черты. Определение длины волны и высоты волны (обеспеченностью 1%, 2% и 5 %) осуществляется в соответствии с нормативными документами. В мелководной зоне моря расчет параметров волн производится с учетом рефракции и трансформации волн на мелководье с построением плана рефракции. В прибойной зоне необходимо определить критическую глубину при первом обрушении волн, число возможных обрушений, критическую глубину, соответствующую последнему обрушению и элементы волн в прибойной зоне.</p> <p>При определении волнового режима в порту необходимо разработать его компоновку. При выборе оптимальной длины оградительных сооружений и их расположения выполняется расчет дифракции волн при защищенности акватории одиночным молотом, сходящимися молами и волноломом.</p> <p>Расчет дифракции волн в порту при защищенности акватории молами и волноломами в программе ARTEMIS.</p> <p>По результатам расчета дифракции волн необходимо построение изолиний высот волн на акватории.</p>
<p>Оградительные сооружения порта</p>	<p>Классификация оградительных сооружений и факторы, влияющие на выбор типа сооружений. Оградительные сооружения гравитационного типа (вертикального и откосного профилей): свайные, пневматические, гидравлические, плавучие и сквозные. Силы и нагрузки, действующие на оградительные сооружения. Воздействие волн. Стоячие, разбитые и прибойные волны. Ледовые воздействия. Принципы расчёта оградительных сооружений.</p> <p>Предварительно назначаем основные размеры оградительного сооружения и его профиль. Определяем толщину каменной постели. Производим расчет волнового давления от стоячей, разрушающейся и прибойной волны на вертикальную стенку сооружения в программном комплексе MIKE 21.</p> <p>В качестве основной конструкции выбираем массив-гигант. Расчет устойчивости по схеме плоского сдвига по каменной постели и совместно с каменной постелью производим на максимальное волновое давление. Проверка прочности грунтового основания.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>Проверка плавучести и остойчивости плавающего ящика массива-гиганта. Проверка прочности стен массива-гиганта производится по схеме плиты защемленной с 3-х сторон. Расчет прочности днища массива-гиганта по схеме плиты защемленной по контуру (с 4-х сторон).</p> <p>Предварительно назначаем основные размеры оградительного сооружения и его профиль. Определяем толщину каменной постели. Производим расчет волнового давления от стоячей, разрушающейся и прибойной волны на вертикальную стенку сооружения в программном комплексе MIKE 21.</p> <p>В качестве основной конструкции выбираем массив-гигант. Расчет устойчивости по схеме плоского сдвига по каменной постели и совместно с каменной постелью производим на максимальное волновое давление. Проверка прочности грунтового основания. Проверка плавучести и остойчивости плавающего ящика массива-гиганта. Проверка прочности стен массива-гиганта производится по схеме плиты защемленной с 3-х сторон. Расчет прочности днища массива-гиганта по схеме плиты защемленной по контуру (с 4-х сторон).</p>
Причальные сооружения порта	<p>Классификация причальных сооружений. Гравитационные сооружения, тонкие стенки, сквозные сооружения с высоким свайным ростверком, сооружения смешанного типа. Широкие и узкие пирсы. Нагрузки, действующие на причальные сооружения. Эксплуатационные нагрузки, нагрузки от судов, давление грунта, гидростатическое и волновое давление, сейсмические нагрузки. Общие положения проектирования и расчета причальных сооружений. Специализированные причалы. Рейдовые причалы.</p> <p>Расчет причальных сооружений в программном комплексе PLAXIS. Предварительно назначаем основные размеры причального сооружения и его профиль. В качестве основной конструкции выбираем оболочку большого диаметра. Производим расчет давления грунта на оболочку и давление грунта внутренней засыпки на стены оболочки. Определяем нагрузки от ветра, течения, волн на плавающий объект для расчета нагрузок на причальное сооружение от расчетного судна. Расчет нагрузок от навала пришвартованного судна и от натяжения швартовов на причал. Расчет устойчивости оболочек на плоский сдвиг, на опрокидывание (при скальном основании). Расчет общей устойчивости причальных сооружений по схеме глубинного сдвига по кругло-цилиндрическим поверхностям скольжения в программном комплексе PLAXIS.</p>
Морские берегоукрепительные сооружения	<p>Особенности волнения в береговой зоне. Рефракция, дифракция волн. Разрушение волн. Наносы береговой зоны: поперечные и вдольбереговые. Баланс наносов. Пассивные и активные методы защиты морских берегов. Конструкции морских берегоукрепительных сооружений (волноотбойные стенки, откосные сооружения, буны, волноломы). Расчет наносодвижущей и аккумулятивной сил. Пляж, его формирование и характеристики. Искусственные пляжи. Волновые нагрузки на берегозащитные сооружения. Расчет волноотбойных стенок, бун, волноломов и сооружений откосного типа.</p> <p>Расчет профиля динамического равновесия пляжа. Расчет пляжа</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p>вблизи поперечного сооружения. Расчет изменения пляжа в плане по программе COASTOX.</p> <p>Расчет устойчивости берегозащитного сооружения – буны. Максимальное волновое давление действует на головной массив буны. Расчет волнового давления на внешнюю боковую грань головного массива буны. Расчет волнового давления на внешнюю боковую теньевую грань головного массива буны. Определение вертикальной составляющей волновой нагрузки, действующей на наклонную торцевую грань буны. Определение взвешивающего давления на подошву буны. Расчет устойчивости головного массива буны производим в программном комплексе PLAXIS.</p>
<p>Общие сведения о гидротехнических сооружениях судостроительных и судоремонтных предприятий. Судоподъемные и судоспускные сооружения</p>	<p>Специализация и универсализация судов. Перспективы развития флота в мире и России. Классификация судов, общее устройство судна. Эксплуатационные свойства судна. Мореходные (навигационные) свойства судна, прочность, плавучесть, остойчивость. Понятие об организации судостроения и судоремонта. Судостроительные эллинги. Судоремонтные эллинги и слипы. Статический расчет основных несущих конструкций эллингов и слипов.</p> <p>Сухие доки и наливные док-камеры. Расчетные случаи и нагрузки, действующие на сухие и наливные доки. Статический расчет доков. Плавучие доки. Классификация плавучих доков. Основы статических расчетов. Расчетные случаи. Вертикальные судоподъемные сооружения.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области социальной и психологической подготовки лиц с ограниченными возможностями к полноценной деятельности в профессиональной среде.

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

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Социальная адаптация и саморазвитие	Профессиональные требования и социальные ограничения 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.
	Социальная и психологическая адаптация Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование ВИМ-технологий людьми с ограниченными возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности
	Личный и профессиональный успех 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
	Способы и правила постановки целей для саморазвития и

	<p>самоорганизации 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> <p>Профессиональные требования и социальные ограничения Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Виды, условия и средства адаптации человека</p> <p>Возможности и границы социально-психологической адаптации Социальная и психологическая адаптация Причины возникновения социальной дезадаптации Информационные технологии как способ социальной и профессиональной адаптации для лиц с ограниченными возможностями</p> <p>Личностные ресурсы и их использование в профессиональной деятельности. Выполнение заданий на определение уровня развития личностных ресурсов (ДОС-39, методика самооценки С.А. Будасси). Анализ полученных результатов.</p> <p>Постановка цели и целедостижение Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей». Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей. Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.</p> <p>Целеполагание как основа личностного развития Объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями в профессиональном развитии Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации. Значение уровня развития личностных ресурсов для достижения целей. Использование контроля в процессе достижения целей. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания</p>
<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p>Восприятие человека человеком Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий.</p> <p>Организация как социальная группа Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы. Внешняя и внутренняя среда организации. Факторы, определяющие особенности функционирования организации.</p> <p>Особенности работы в коллективе Структура коллектива и социальное взаимодействие.</p>

	<p>Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Восприятие человека человеком Общение как социальная перцепция. Рассмотрение приемов для повышения эффективности социальной перцепции: упражнение «Выступление». Определение степени своей объективности в восприятии других людей.</p>
	<p>Особенности взаимодействия в профессиональной деятельности Организация как социальная группа. Формирование социального взаимодействия в условиях организации. Взаимодействие с людьми с ограниченными физическими способностями в условиях профессиональной деятельности.</p>
	<p>Работа в организации Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду». Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.</p>
	<p>Коммуникативный практикум Конфликт в профессиональной деятельности. Стили поведения в конфликте. Стратегии и способы преодоления конфликта. Проективная методика «Мое представление конфликта». Анализ конфликтных ситуаций. Определение содержания и способов разрешения конфликта.</p>
	<p>Коллектив как профессиональная группа Коллектив как социальная группа. Характеристики коллектива. Характеристики команды. Формирование команды. Особенности взаимодействия в трудовом коллективе. Составляющие группового характера</p>

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

Цель освоения дисциплины.

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знает основные способы идентификации опасных производственных факторов на строительной площадке Имеет навыки (начального уровня) идентификации угроз (опасностей) строительного производства
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	Знает основные методы защиты от опасных производственных факторов на строительной площадке Имеет навыки (начального уровня) по выбору и расчету методов защиты человека от опасных факторов строительного производства

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	<i>Тема 1. Основные причины травматизма в строительстве, Анализ производственного травматизма.</i> <i>Тема 2. Подготовительные мероприятия. Обустройство строительной площадки: ограждение территории, внутриплощадочные дороги. Прожекторное освещение рабочих мест. Выявление и обозначение постоянных и временных опасных зон.</i> <i>Тема 3. Организация санитарно-бытового обслуживания. Важность СБО на строительной площадке. Оценка потребностей в административно-бытовых помещениях.</i>
	<i>Тема 1. Организационные вопросы производственной безопасности. Функции специалиста по охране труда, разработка плана мероприятий по охране труда и пожарной безопасности, расчет коэффициентов травматизма. Организация обучения персонала, порядок проведения инструктажей по правилам охраны труда и пожарной безопасности.</i>

	<p><i>Тема 2. Обустройство строительной площадки.</i> Требования производственной и пожарной безопасности при обустройстве строительной площадки: ограждение территории, временные дороги, прожекторное освещение. Опасные зоны на строительной площадке, их классификация. Определение границ опасных зон.</p> <p><i>Тема 3. Санитарно-бытовое обеспечение.</i> Требования к организации санитарно-бытового обслуживания на строительной площадке. Оценка потребностей во временных административно-бытовых зданиях. Предварительный расчет численности работников на объекте. Нормативы потребностей в площадях временных зданий. Расчет потребностей в административно-бытовых помещениях на строительной площадке.</p> <p><i>Тема 4. Порядок расследования несчастного случая.</i> Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: порядок расследования. Расследование реальных несчастных случаев в строительстве.</p> <p>Организация обучения и проведения инструктажей. Надзор за производственной и пожарной безопасностью в строительстве. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
<p>Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов</p>	<p><i>Тема 4. Проектные документы по охране труда.</i> Технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР.</p> <p><i>Тема 5. Погрузо-разгрузочные работы.</i> Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Организация временных дорог, площадок складирования.</p> <p><i>Тема 6. Безопасная разработка грунта.</i> Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта.</p> <p><i>Тема 7. Причины травматизма при монтажных работах.</i> Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Обеспечение временной устойчивости конструкций на монтаже. Организация рабочего места на высоте.</p> <p><i>Тема 8. Безопасность выполнения бетонных работ.</i> Устройство арматурных каркасов и опалубки. Подача и укладка бетонной смеси, рабочее место на высоте, сроки распалубивания.</p> <p><i>Тема 5. Безопасность земляных работ.</i> Основные причины травматизма при земляных работах, нормативные требования безопасности к организации разработки грунта. Расчет параметров устойчивого земляного откоса. Конструктивные решения по креплению стенки котлована</p> <p><i>Тема 6. Транспортные и погрузо-разгрузочные работы.</i> Обеспечение производственной безопасности транспортных и погрузо-разгрузочных работ. Причины травматизма. Требования безопасности к площадкам складирования. Организация транспортного обеспечения строительства.</p> <p><i>Тема 7. Эксплуатация строительных кранов.</i> Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов, расчет моментов опрокидывания и устойчивости. Проведение технического освидетельствования строительного крана.</p> <p><i>Тема 8. Безопасность монтажных работ.</i> Причины травматизма при выполнении монтажных работ. Способы обеспечения временной</p>

	<p>устойчивости конструкций. Инженерные решения по монтажной устойчивости строительной колонны и фермы.</p>
	<p>Порядок расследования несчастных случаев в строительстве, социальное страхование. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
<p>Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке</p>	<p><i>Тема 9. Реакция горения.</i> Условия для возникновения и развития реакции горения. Проектные решения по снижению масштаба и ущерба от пожара на строительной площадке. Пожарная безопасность бытового городка. Эвакуация персонала при возникновении пожара. Профилактические меры по устранению условий для возникновения пожара в строительстве.</p>
	<p><i>Тема 9. Пожарная безопасность на стройплощадке.</i> Профилактические мероприятия на строительной площадке по устранению причин для возникновения пожара. Средства тушения пожара, наружное пожарное водоснабжение, сигнализация и аварийная связь.</p>
	<p>Средства и методы тушения пожара. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>

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

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Деловой русский язык» является углубление уровня освоения компетенции обучающегося в области профессионального общения на русском языке в сферах науки, техники, технологий, делопроизводства.

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

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

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Технология делового письма	<i>Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль</i> Функциональные стили современного русского литературного языка.

Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии.

Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля.

Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения.

Тема: Письменные формы делового общения.

Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.

Тема: Правила составления личных документов.

Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.

Тема: Правила составления информационно-справочных документов.

Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка. Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов.

Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.

Тема: Языковая норма.

Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.

Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи.

Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи.

Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля.

Анализ и редактирование текстов делового содержания.

Тема: Правила составления личных документов.

Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов.

Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки.

Тема: Правила составления информационно-справочных документов.

Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола.

Тема: Деловая переписка.

Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения.

Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета.

	<p><i>Тема: Профессионально-деловое общение.</i> Виды, формы, языковая специфика профессионально-делового общения. Лексические, морфологические, синтаксические и текстовые параметры устной и письменной речи.</p> <p><i>Тема: Понятие коммуникативного барьера и коммуникативной компетентности.</i> Виды коммуникативного барьера. Параметры коммуникативной компетентности. Особенности формирования профессионально-коммуникативной компетентности будущего инженера.</p> <p><i>Тема: Канцелярский документ как особый тип текста.</i> Требования к тексту-документу и его языковые особенности. Форма канцелярских документов. Принципы классификации деловых документов.</p> <p><i>Тема: Язык документов</i> Правила сокращения в текстах документов. Правописание названий организаций и учреждений.</p>
<p>Устное деловое общение</p>	<p><i>Тема: Этика делового общения.</i> Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров.</p> <p><i>Тема: Основы ораторского искусства.</i> Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи.</p> <p><i>Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь.</i> Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.</p> <p><i>Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации</i> Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации.</p> <p><i>Тема: Публичное выступление с докладом.</i> Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ</p> <p><i>Тема: Деловая беседа</i> Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка)</p> <p><i>Тема: Особенности устной формы речи.</i> Слушание как вид речевой деятельности. Приёмы эффективного слушания.</p> <p><i>Тема: Жанровые разновидности устной деловой речи</i> (деловой разговор, беседа, собеседование, переговоры, спор, дискуссия, полемика, дебаты, прения, диспут, сообщение (доклад), обсуждение).</p> <p><i>Тема: Особенности лексики современной деловой устной и письменной</i></p>

речи. Официальное и неофициальное деловое общение.

Тема: Деловая презентация

Понятие и цели презентации. Факторы, влияющие на эффективность презентации. Организация презентации Язык презентации. Учёт национальных особенностей при подготовке и проведении презентации

Тема: Жанры деловых текстов в обучении деловому общению.

Развитие лексико-грамматических и языковых навыков деловой коммуникации.

Тема: Реклама как особый жанр деловой коммуникации.

Цели и задачи рекламы. Структура рекламного текста (заголовок, основной текст, эхо-фраза). Лексические, морфологические и синтаксические особенности рекламы. Приёмы аллюзий, перифраз, паронимов, сравнений, метафор и метонимий в рекламе.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.О.01(У)	Учебная практика, изыскательская
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью «Учебной практики, изыскательской» является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области инженерно-геодезических и инженерно-геологических 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-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает профессиональную терминологию в области инженерных изысканий Знает механизм образования инженерно-геологических процессов Имеет навыки (начального уровня) описания процессов и явлений посредством использования профессиональной терминологии, относящейся к инженерным изысканиям, работе с профессиональными изыскательскими приборами и оборудованием
ОПК-3.2 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	Знает методы и методики проведения инженерно-геологических изысканий Знает методику оценки категории сложности инженерно-геологических условий в зависимости от уровня ответственности зданий и сооружений Имеет навыки (начального уровня) выбора методики проведения инженерно-геологических изысканий в зависимости от уровня ответственности зданий и сооружений и сложности инженерно-геологических условий
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	Знает требования к составу инженерных изысканий согласно актуальной нормативной документации Имеет навыки (начального уровня) определения состава и объема инженерных изысканий под конкретный проектируемый объект
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	Знает методы, методики и средства, применяемые при выполнении инженерных изысканий в строительстве. Имеет навыки (начального уровня) выбора методов, методик и средств выполнения инженерных изысканий в

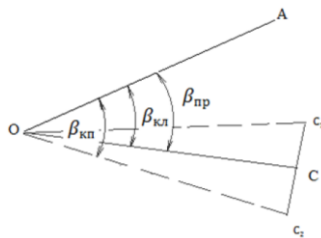
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	строительстве.
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Имеет навыки (начального уровня) 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	Имеет навыки (начального уровня) выполнения полевых и лабораторных инженерно-геологических работ, применяемых при изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	Знает правила составления и оформления документов при проведении инженерных изысканий Имеет навыки (начального уровня) документирования результатов инженерных изысканий
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	Знает способы обработки результатов инженерных изысканий (в том числе картирование) Имеет навыки (начального уровня) 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	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов для обработки результатов инженерных изысканий.
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Знает способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий (в том числе картирование) Имеет навыки (начального уровня) выполнения требований охраны труда при выполнении инженерных изысканий

Содержание дисциплины

Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Выполнение основных проверок теодолита и нивелира. Проведение текущего контроля.

Решение инженерно-геодезических задач:

– Построение на местности заданного угла (с технической точностью)

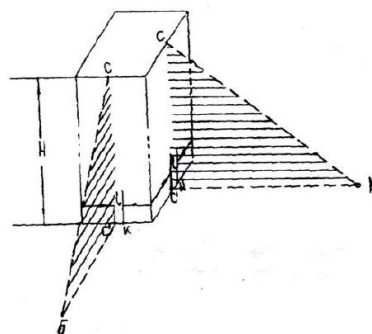


– Построение на местности заданного расстояния.

От исходной точки O по направлению к точке C откладывают заданное горизонтальное расстояние и закрепляют кольшком конечную точку отрезка. Повторно измеряют длину отрезка. Измеряют угол наклона с точки O на точку C или определяют превышение между этими точками. Вычисляют среднюю длину линии и поправки: за компарирование, температуру, наклон. Точку C переносят по направлению OC на величину отрезка, равного суммарной поправке.

– Проверка вертикальности высоких сооружений.

Задача может решаться в двух вариантах: а) центры верхней (точка C) и нижней (точка K) частей сооружения четко обозначены; б) центры



верха и низа сооружения не имеют четких обозначений

В варианте 1 вертикальность сооружения проверяется теодолитом, установленным в точках A и B во взаимно перпендикулярных направлениях. После приведения теодолита в рабочее положение визируют на точку C и проектируют ее на нижнюю часть сооружения, отмечая

проекцию точки C штрихом. Проектирование выполняют при двух положениях вертикального круга. Среднее положение проекции центра верха сооружения закрепляют штрихом или шпилькой. Измеряют расстояние f между центром низа сооружения - точкой K и центром проекции - точкой C . Расстояние d измеряют с точностью до $0,001$ м. При варианте 2 проекции оси верхней и нижней частей сооружения находят следующим образом. Теодолит устанавливают в точке A . Измеряют двумя приемами горизонтальный угол α между правым и левым краями верха сооружения. При этом не изменяют установку зрительной трубы по высоте. Находят отсчет, соответствующий половинному значению измеренного угла α . Устанавливают этот отсчет на горизонтальном круге, проектируют визирным лучом на низ сооружения, отмечают точку C_1 - проекцию

оси верха сооружения. Измеряют несколькими приемами горизонтальный угол между правым и левым краями низа сооружения. Устанавливают на горизонтальном круге отсчет, соответствующий половинному значению измеренного горизонтального угла. По направлению визирного луча отмечают точку K - проекцию оси низа сооружения.

Расстояние f между точками C_1 и K - линейная величина отклонения

Основной

	<p>от вертикали.</p> <p>Как и в первом варианте, работа должна выполняться в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p>
Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчётности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>
Подготовительный	<p>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания.</p> <p>Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.</p> <p>Выполнение основных поверок теодолита и нивелира.</p> <p>Пробные измерения. Студенты учебной группы распределяются по бригадам, состоящим, как правило, из 5–6 человек. Каждый член бригады измеряет углы, превышения и расстояния. Образец оформления пробных измерений см. таблица 1.</p> <p>Проведение текущего контроля.</p>
Основной	<p>Рекогносцировка местности. (осмотр участка местности с закреплениями вершин теодолитного хода)</p> <p>Между смежными вершинами должна быть хорошая взаимная видимость, чтобы было удобно выполнять угловые и линейные измерения. Точки теодолитного хода закрепляют кольшками, забиваемыми вровень с поверхностью земли. В результате рекогносцировки составляют схему теодолитного хода.</p> <p>Привязку теодолитного хода к пунктам опорной геодезической сети выполняют с целью передачи прямоугольных координат на точки хода. Для этого измеряют примычные углы на пунктах опорной геодезической сети и на вершине теодолитного хода, а также расстояние между опорной (твердой) точкой и точкой теодолитного хода. Точность измерений такая же, как и при измерениях теодолитного хода.</p> <p>Обработка результатов измерений теодолитного хода.</p> <p>Вычислительная обработка начинается с проверки во «вторую руку» результатов полевых измерений. Повторно вычисляют значения горизонтальных углов из полуприёмов, их средние значения, проверяют средние значения длин сторон. Вычисляют горизонтальные проложения. Составляют рабочую схему теодолитного хода, на которой показывают точки с их нумерацией и стороны хода, выписывают средние значения горизонтальных углов и горизонтальных проложений сторон хода.</p> <p>Проложение нивелирного хода, вертикальная планировка. В состав работ по созданию высотного обоснования входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерение превышений между точками обоснования; - привязка к пунктам высотной опорной геодезической сети; - вычислительная обработка результатов измерений. <p>Работу выполняют по программе технического нивелирования. Превышения между точками хода определяют геометрическим нивелированием способом «из середины» Образец заполнения журнала технического нивелирования показан в таблице 3.</p> <p>Тахеометрическая съёмка выполняется с точек планово-высотного обоснования, полученного при проложении теодолитных и</p>

	<p>нивелирных ходов. Тахеометрическая съемка является основным видом съемки для получения топографического плана местности в крупных масштабах (1:500 – 1:5000). Применяют ее для съемки небольших незастроенных участков местности, а также при изысканиях и проектировании дорог и искусственных сооружений. Составление плана участка местности в масштабе 1:500. Выполнение индивидуального задания.</p>
Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>
Подготовительный	<p>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Знакомство с нормативными документами (ГОСТ, СП, СНИП) по проведению инженерно-геологических изысканий и испытаний грунтов различными полевыми и лабораторными методами с пояснением требований и методики обработки результатов исследования состава, состояния и свойств грунтов, а также демонстрацией примеров оформления результатов обработки. Знакомство с содержанием отчета в соответствии с требованиями к содержанию текстовой части, правилами оформления индивидуальных заданий и графических приложений (таблицы, рисунки, фото, разрезы, карты, схемы). Знакомство с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами, характерными для области прохождения практики, и методами инженерной защиты от них. Знакомство с инженерно-геологическим районированием г. Москвы. Проведение текущего контроля.</p>
Основной	<p>Прохождение инструктажа по технике безопасности. Знакомство (на демонстрационных площадках филиала НИУ МГСУ в г. Мытищи) с оборудованием и установками для проведения полевых испытаний грунтов полевыми методами, с методикой выполнения работ ведением горнопроходческих и буровых работ, с требованиями, предъявляемыми к отбору, документации и подготовке к транспортировке в лабораторию образцов грунтов и подземных вод, с требованиями к ведению бурового журнала. Получение экспериментальных данных полевыми методами (динамическое зондирование легким забивным зондом, отбор образцов грунтов ненарушенной структуры режущим цилиндром, экспресс-налив в шурф, замер уровней воды в наблюдательных скважинах). Получение информации для описания керна буровых скважин г. Москвы и составлению колонки буровой скважины ранее выполненных испытаний, а также расчета физико-механических показателей свойств грунтов по табличным данным. Получение инженерно-геологической информации при прохождении рекогносцировочного геологического маршрута. Анализ инженерно-геологических условий района строительства и прогноз опасных геологических процессов. Сбор образцов горных пород. Выполнение индивидуального задания. Подготовка графических материалов. Составление коллекции горных пород, собранной в процессе прохождения рекогносцировочного маршрута.</p>

Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.01(П)	Производственная практика, проектная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью «Производственная практика, проектная» является формирование компетенций обучающегося в области анализа инженерных решений гидротехнического и природоохранного 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 практике)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов	Знает нормативные документы, необходимые при проектировании объектов гидротехнического / природоохранного строительства
	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Знает основные типы сооружений гидротехнического / природоохранного назначения
	Имеет навыки (начального уровня) сбора и систематизации информации об объекте гидротехнического / природоохранного строительства
	Имеет навыки (начального уровня) классификации сооружений по функциональному назначению
	Имеет навыки (начального уровня) составления выводов о результатах сбора и систематизации информации об объекте гидротехнического / природоохранного строительства
	Имеет навыки (начального уровня) классификации гидротехнических/ природоохранных сооружений по функциональному назначению
ПК-4.3 Составление принципиальной схемы работы гидротехнического сооружения, выявление физического процесса (явления), лежащего в основе работы гидротехнического	Знает принципиальные схемы работы объектов гидротехнического и природоохранного строительства
	Знает перечень и назначение основного технологического оборудование гидротехнических / природоохранных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
сооружения	Имеет навыки (начального уровня) описания принципиальных схем работы объектов гидротехнического и природоохранного строительства
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Имеет навыки (основного уровня) сбора и систематизации информации об объекте гидротехнического / природоохранного строительства
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	Имеет навыки (основного уровня) оформления проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования
	Имеет навыки (начального уровня) составления отчёта о результатах прохождения практики
ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов	Имеет навыки (начального уровня) проверка соответствия проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов
ПК-7.10 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) оценки основных технико-экономических показателей проектных решений гидротехнического сооружения
ПК-2.1 Участие в формировании, обработке и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства ПК-10.1 Формирование и редактирование информационной модели гидротехнического сооружения и его основания	Имеет навыки (начального уровня) актуализация данных структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства
ПК-2.2 Участие в формировании технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Имеет навыки (начального уровня) составления технической документации информационной модели объекта капитального строительства

Содержание дисциплины

Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Выполнение индивидуального задания.

	<p>Сбор и анализ информации о проектной организации, о процессе подготовки проектной документации.</p> <p>Сбор и анализ информации о проектируемом объекте капитального строительства (компоновочные, конструктивные решения, технико-экономические показатели строительства), о создании информации модели объекта капитального строительства.</p>
Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчётности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.02(П)	Производственная практика, технологическая
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью «Производственная практика, технологическая» является формирование практических навыков и компетенций обучающегося в области производства строительно-монтажных и гидротехнических 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 практике)
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду, социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Имеет навыки (основного уровня) анализа социально-экономического значения строительства объекта гидротехнического / природоохранного строительства
ПК-6.7 Составление элементов проекта организации строительства объекта гидротехнического строительства	Имеет навыки (начального уровня) составления плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта гидротехнического / природоохранного строительства
ПК-8.1 Разработка технологии и подбор технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ на основе объектов-аналогов	Имеет навыки (начального уровня) составления перечня строительных работ на объекте строительства, последовательности их выполнения
	Имеет навыки (начального уровня) анализа перечня работ, выполняемых производственной организацией, являющейся местом прохождения практики
	Имеет навыки (начального уровня) выбора технологии и технологического оборудования для выполнения строительно-монтажных (гидротехнических) работ
ПК-8.2 Выполнение базовых видов строительно-монтажных (гидротехнических) работ	Имеет навыки (начального уровня) выполнения технологических операций одного из видов строительно-монтажных (гидротехнических) работ
ПК-8.3 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения основных видов строительных работ на объекте гидротехнического строительства	Имеет навыки (начального уровня) составления перечня трудовых и материальных ресурсов, необходимых для ведения основных видов строительных работ на объекте строительства
	Имеет навыки (начального уровня) анализа организационной структуры производственной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	организации
ПК-8.4 Оформление исполнительной документации на выполняемые виды строительного-монтажных (гидротехнических) работ, составление плана мероприятий строительного контроля производства строительного-монтажных (гидротехнических) работ	Имеет навыки (начального уровня) визуального обследования состояния сооружения (конструкции) на объекте гидротехнического / природоохранного строительства
	Имеет навыки (начального уровня) сбора сведений для составления плана мероприятий строительного контроля на объекте гидротехнического / природоохранного строительства
ПК-8.5 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительного-монтажных (гидротехнических) работ	Знает основные требования к технологиям, оборудованию, машинам и приспособлениям в части обеспечения безопасности труда
	Имеет навыки (начального уровня) сбора сведений для осуществления контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительных (гидротехнических) работ на объекте строительства
ПК-9.1 Контроль соблюдения норм охраны труда, промышленной и противопожарной безопасности при эксплуатации гидротехнического сооружения	

Содержание дисциплины

Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Выполнение индивидуального задания. Обучение организационным навыкам профессии в процессе работы в коллективе. Сбор фактического материала (в течение этапа). Визуальное обследование состояния сооружения (конструкции). Составление перечня строительных работ на объекте. Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ. Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) объекта. Выполнение базовых видов строительного-монтажных работ. Составление плана мероприятий строительного контроля на объекте строительства. Изучение способов осуществления строительного контроля. Изучение и контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительных работ на объекте строительства.
Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная	Защита отчета по практике.

аттестация	
------------	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Гидротехническое и природоохранное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	9 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью «Производственной практики, преддипломной» является формирование практических навыков и компетенций обучающегося в области проектирования объектов гидротехнического и природоохранного 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 практике)
ПК-4.1 Оценка соответствия гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов ПК-6.6 Проверка соответствия проектных решений и проектной документации гидротехнического сооружения требованиям действующих нормативно-технических документов ПК-7.9 Проверка соответствия технических параметров гидротехнического сооружения (или его строительной конструкции) требованиям нормативных документов	Знает состав проектной документации и документации по инженерным изысканиям объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) оценки комплектности (полноты) проектной документации по объекту гидротехнического/природоохранного строительства, рассматриваемому в выпускной квалификационной работе
	Знает перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих правила проектирования объекта гидротехнического/природоохранного строительства
ПК-4.2 Оценка условий работы гидротехнического сооружения и его влияния на окружающую среду,	Имеет навыки (основного уровня) сбора и систематизации информации об объекте гидротехнического/природоохранного строительства, рассматриваемом в выпускной квалификационной работе, а также об объектах-аналогах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
социально-экономического значения строительства гидротехнического сооружения	Имеет навыки (основного уровня) формулирования цели и задач строительства гидротехнического/природоохранного объекта
	Имеет навыки (основного уровня) оценки комплектности (полноты) данных инженерных изысканий для проектирования объекта гидротехнического/природоохранного строительства, рассматриваемого в выпускной квалификационной работе
	Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия результатов инженерных изысканий по объекту строительства требованиям нормативно технических документов
ПК-5.1 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства, составление отчёта по результатам инженерных изысканий	Имеет навыки (основного уровня) оценки влияния инженерно-геологических условий площадки строительства на технические решения рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) оценки условий строительства объекта гидротехнического/природоохранного строительства, рассматриваемого в выпускной квалификационной работе
ПК-6.1 Составление технического задания на проектирование гидротехнического сооружения, выбор исходных данных для проектирования элемента конструкции гидротехнического сооружения	Знает состав и назначение гидротехнического сооружения, рассматриваемого в выпускной квалификационной работе
	Знает состав работ по проектированию объектов гидротехнического/природоохранного строительства на различных стадиях проектирования
	Знает исходные данные, необходимые для проектирования объекта гидротехнического/природоохранного строительства, рассматриваемого в выпускной квалификационной работе
	Имеет навыки (основного уровня) составления плана работ по проектированию заданного объекта гидротехнического/природоохранного строительства на основе задания на выполнение выпускной квалификационной работы
	Имеет навыки (основного уровня) определения целей и задач выполнения каждого из разделов выпускной квалификационной работы
	Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) проверки задания на выполнение выпускной квалификационной работы с точки зрения достаточности перечня работ по проектированию рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
ПК-6.2 Выбор компоновочной схемы объекта гидротехнического строительства	Имеет навыки (основного уровня) оценки влияния условий строительства на компоновку рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) выбора и сравнения преимуществ, недостатков возможных вариантов компоновочной схемы объекта рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
ПК-6.3 Разработка конструкции	Имеет навыки (основного уровня) назначения геометрических размеров рассматриваемого гидротехнического сооружения и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
гидротехнического сооружения или её элемента на основе использования объектов-аналогов	элементов его строительной конструкции
	Имеет навыки (основного уровня) выбора типа конструкции рассматриваемого сооружения
	Имеет навыки (основного уровня) выбора объекта-аналога для проектирования рассматриваемого гидротехнического сооружения
ПК-6.5 Оформление проекта гидротехнического сооружения с использованием средств автоматизированного проектирования	Имеет навыки (основного уровня) оформления текстовой и графической части проекта объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) изложения информации об объекте строительства со ссылками на информационные ресурсы
	Имеет навыки (основного уровня) использования автоматизированного проектирования при оформлении проекта объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) проверки соблюдения требований по оформлению проектной документации, выполненной в рамках выпускной квалификационной работы
	Имеет навыки (основного уровня) оформления отчёта по практике, представления основных результатов выполненных работ по проектированию рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) защиты принятых проектных решений рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	ПК-6.7 Составление элементов проекта организации строительства объекта гидротехнического строительства
Имеет навыки (основного уровня) составления перечня строительных работ на объекте гидротехнического/природоохранного строительства, последовательности их выполнения	
Имеет навыки (основного уровня) разработки технологической карты ведения строительных работ на объекте гидротехнического/природоохранного строительства	
ПК-7.1 Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения (его строительной конструкции), расчёт статических и динамических нагрузок	Имеет навыки (основного уровня) составления расчётной схемы работы рассматриваемого гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (начального уровня) определения перечня нагрузок на рассматриваемое сооружение выбора наиболее неблагоприятного сочетания нагрузок
	Имеет навыки (основного уровня) сбора и расчёта нагрузок (воздействий) на рассматриваемое гидротехническое сооружение, на элементы его строительной конструкции
ПК-7.3 Выполнение расчётов основания гидротехнического	Имеет навыки (основного уровня) обоснования выбора исходных данных для выполнения расчёта устойчивости (деформаций) рассматриваемого гидротехнического сооружения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
сооружения по двум группам предельных состояний	Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчёта устойчивости (деформаций) основания рассматриваемого гидротехнического сооружения
ПК-7.4 Выполнение расчёта железобетонной конструкции гидротехнического сооружения по двум группам предельных состояний	Имеет навыки (основного уровня) обоснования выбора исходных данных для выполнения расчёта прочности конструкции рассматриваемого гидротехнического сооружения
	Имеет навыки (основного уровня) оценки прочности конструкции рассматриваемого гидротехнического сооружения
ПК-7.7 Выполнение расчётов устойчивости и прочности гидротехнического сооружения	Имеет навыки (начального уровня) обоснования выбора метода и методики расчёта прочности и устойчивости рассматриваемого гидротехнического сооружения (или элемента его конструкции)
	Имеет навыки (основного уровня) оценки устойчивости рассматриваемого гидротехнического сооружения
ПК-7.8 Выбор типа и определение основных параметров гидросилового и(или) гидромеханического оборудования гидротехнического сооружения	Имеет навыки (основного уровня) выбора типа и определения основных параметров оборудования, применяющегося на рассматриваемом гидротехническом сооружении
ПК-7.10 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений гидротехнического сооружения	Имеет навыки (основного уровня) расчёта основных технико-экономических показателей проектных решений гидротехнического сооружения
ПК-8.1 Разработка технологии и подбор технологического оборудования для выполнения строительных (гидротехнических) работ на основе объектов-аналогов	Имеет навыки (основного уровня) выбора состава и последовательности осуществления подготовительных работ для строительства рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) выбор технологии выполнения строительно-монтажных работ на рассматриваемом объекте гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) выбора технологического оборудования для строительства (реконструкции) рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
	Имеет навыки (основного уровня) выбора технологического оборудования для строительства рассматриваемого сооружения
ПК-8.3 Определение потребности в трудовых и материальных ресурсах для ведения основных видов строительных работ на объекте гидротехнического строительства	Имеет навыки (начального уровня) оценки потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) рассматриваемого объекта гидротехнического/природоохранного строительства
ПК-10.1 Формирование и редактирование	Имеет навыки (начального уровня) использования, составления или редактирования информационной модели рассматриваемого

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
информационной модели гидротехнического сооружения и его основания	объекта гидротехнического/природоохранного строительства

Содержание дисциплины

Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Выполнение индивидуального задания. Сбор и анализ информации об объекте гидротехнического/природоохранного строительства, о результатах инженерных изысканий. Выбор компоновочных и конструктивных решений объекта гидротехнического/природоохранного строительства. Выбор организационно-технологических решений объекта гидротехнического/природоохранного строительства. Выполнение расчётного обоснования проектных решений объекта гидротехнического/природоохранного строительства. Определение технико-экономических показателей объекта гидротехнического/природоохранного строительства. Выполнение, оформление текстовой и графической части выпускной квалификационной работы.
Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.