

**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	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
Уровень образования	магистратура

---

## СПИСОК АННОТАЦИЙ:

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>	
<b>Обязательная часть</b>	
Б1.О.01	Лидерство и управление командой
Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Б1.О.03	Математическое моделирование
Б1.О.04	Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве
Б1.О.05	Организация и управление строительной деятельностью
Б1.О.06	Цифровые технологии в строительстве
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>	
Б1.В.01	Основы научных исследований
Б1.В.02	Теоретические основы и проектирование трубопроводных систем водоснабжения
Б1.В.03	Теоретические основы и проектирование трубопроводных систем водоотведения
Б1.В.04	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
Б1.В.05	Кондиционирование природных вод
Б1.В.06	Кондиционирование сточных вод
Б1.В.07	Инженерно-технологическая реновация систем водоснабжения и водоотведения
Б1.В.08	Моделирование систем водоснабжения и водоотведения
<b>Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)</b>	
Б1.В.ДВ.01.01	Водная экология
Б1.В.ДВ.01.02	Водоснабжение и водоотведение уникальных зданий и сооружений
<b>Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)</b>	
Б1.В.ДВ.02.01	Контроль качества воды
Б1.В.ДВ.02.02	Технологии информационного моделирования в строительстве систем водоснабжения и водоотведения
<b>Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)</b>	
Б1.В.ДВ.03.01	Охрана водных ресурсов
Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
<b>Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)</b>	
Б1.В.ДВ.04.01	Надежность систем водоснабжения и водоотведения
Б1.В.ДВ.04.02	Устойчивое развитие систем водоснабжения и водоотведения
<b>Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)</b>	
Б1.В.ДВ.05.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.05.02	Технологии самоуправления и саморазвития
Б1.В.ДВ.05.03	Экологизация обращения с осадками природных и сточных вод

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	Лидерство и управление командой
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Лидерство и управление командой» является формирование компетенций обучающегося в области развития и реализации лидерского потенциала, командной деятельности и управления командной работой, межкультурного профессионального взаимодействия, самоорганизации и профессионального развития с учетом интенсивной цифровизации общества.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». 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)
<b>УК-3.1.</b> Разработка целей и плана работы команды в соответствии с целями проекта, определение стратегии работы, контроль их реализации	<b>Знает</b> характеристики высокоэффективной команды <b>Знает</b> методы планирования работы команды <b>Знает</b> способы принятия решений в условиях неопределенности
<b>УК-3.2.</b> Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	<b>Знает</b> стадии развития команды <b>Знает</b> функциональные и ролевые критерии отбора участников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентифицировать роли членов команды по внешним признакам <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> отбирать ведущие командные роли в зависимости от поставленной задачи
<b>УК-3.3.</b> Выработка правил командной работы и способов мотивации членов команды	<b>Знает</b> роль правил в командной работе <b>Знает</b> характеристики трудовых мотиваторов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и анализа мотивационного профиля
<b>УК-3.4.</b> Выбор способа и стиля руководства командой на разных этапах ее развития (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> стили руководства и лидерства <b>Знает</b> технологии организации работы удаленной команды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбирать стиль управления командой <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования цифровых средств при выполнении работы
<b>УК-4.3.</b> Выбор психологических способов оказания влияния и	<b>Знает</b> виды речевого и эмоционального влияния <b>Знает</b> способы противодействия влиянию

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания способа и стратегии влияния <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора адекватного способа противодействия влиянию
<b>УК-5.1.</b> Выявление возможных межкультурных противоречий в профессиональном взаимодействии	<b>Знает</b> виды субкультурных групп в организации <b>Знает</b> проявление субкультурных противоречий в поликультурных профессиональных группах <b>Знает</b> особенности интеграции иностранных сотрудников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки программы адаптации иностранных сотрудников
<b>УК-5.2.</b> Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму	<b>Знает</b> способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации <b>Знает</b> требования законодательства в сфере противодействия терроризму <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа поведения в поликультурной конфликтной ситуации
<b>УК-6.1.</b> Использование технологий самосовершенствования для развития лидерских навыков	<b>Знает</b> технологию развития эмоциональной компетентности <b>Знает</b> технологии подготовки публичного выступления <b>Знает</b> способы активизации критического мышления <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения эмоционального состояния <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора адекватного способа эмоциональной саморегуляции
<b>УК-6.2.</b> Выбор приоритетов собственной профессиональной деятельности	<b>Знает</b> связь карьерного пути и лидерства в организации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стратегии лидерского поведения
<b>УК-6.3.</b> Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> способы определения актуального уровня самооценки <b>Знает</b> роль и место лидера в организации <b>Знает</b> виды лидеров в организации <b>Знает</b> инструменты развития сотрудников организации <b>Знает</b> цифровые инструменты для самоорганизации

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Социально-психологические инструменты лидера	<p><b>Введение в дисциплину.</b> <b>Лидеры: проявление в профессиональной деятельности</b> Роль и место лидера в организации, организационная культура лидерства. Виды лидеров в организации. Классические стили лидерства и индивидуальный стиль деятельности управленца. Карьерный путь к лидерству в организации. Как лидерство помогает организации процветать в нестабильных условиях</p> <p><b>Власть и влияние</b> Власть как общественное и психологическое явление. Видимые и невидимые источники власти. Психологическое доминирование. Речевое и эмоциональное влияние. Способы противодействию влиянию. Стратегии влияния. Риторика, как искусство речевого воздействия</p> <p><b>Профессиональные soft skills руководителя и лидера</b> Мягкие навыки лидера. Критическое мышление. Способы принятия решения в условиях неопределенности. Инструменты лидера для развития подчиненных. Коммуникация, влияющая на</p>

		<p>эффективность деятельности компании. Использование трудовых мотиваторов</p> <p><b>Технологии саморазвития лидерских компетенций</b> Технология развития эмоциональной компетентности для саморазвития. Техники активного слушания. Самоорганизация, цифровые инструменты. Технологии подготовки публичного выступления</p>
2	Управление мультикультурной организационной средой	<p><b>Кросс-культурное пространство организации</b> Социально-психологические характеристики поликультурных профессиональных групп. Виды субкультурных групп в организации. Субкультурные противоречия в поликультурных профессиональных группах. Способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации</p> <p><b>Формирование и развитие команды</b> Метод командообразования. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Стадии развития команды. Методы планировании работы команды и контроль. Правила командной работы. Характеристики высокоэффективной команды. Организация и настройка работы удаленной команды;</p> <p><b>Социальная поддержка иностранных работников</b> Социально-психологические характеристики поликультурных групп. Виды и уровни социальной интеграции. Интеграция иностранных сотрудников в культуру принимающей страны. Требования российского и международного законодательства в сфере противодействия терроризму</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является формирование компетенций, необходимых обучающемуся для решения коммуникативных задач в области академического и профессионального общения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>Знает</b> особенности академических и профессиональных текстов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения и поиска информации из академических и профессиональных текстов в соответствии с коммуникативными задачами. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> критического анализа информации из академических и профессиональных текстов на иностранном языке для решения коммуникативных задач.
УК-4.2. Владение коммуникативными технологиями для осуществления академического и профессионального общения на иностранном(ых) языке(ах)	<b>Знает</b> современные коммуникативные технологии, обеспечивающие академическое и профессиональное общение на иностранном языке. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения комплекса языковых средств для решения коммуникативных задач в ситуациях академического и профессионального общения на иностранном языке. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке в письменной и устной формах.
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<b>Знает</b> особенности делового стиля общения; технические и этические требования к представлению информации на различных академических и профессиональных мероприятиях (конференция, круглый стол, форум). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления результатов академической и профессиональной деятельности в письменной форме (перевод, план, аннотирование, компрессия,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>реферирование, научная статья); представления результатов академической и профессиональной деятельности в устной форме (выступление, доклад, участие в круглом столе, дебатах).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> академического и профессионального общения на иностранном языке в устной и письменной формах в различных ситуациях взаимодействия.</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Академический язык в письменной коммуникации	Иностранный язык для научного общения. Виды академических текстов: тезисы, доклад и другие. Характерные черты академического стиля. Аннотирование и реферирование научных текстов. Грамматические, лексические и стилистические основы научного перевода.
2	Академический язык в устной коммуникации	Международная система высшего образования. Научная специальность. Стилль научной речи. Установление профессиональных контактов. Взаимодействие с коллегами в академическом и научном сообществе. Международные академические научные конференции. Презентация докладов.
3	Профессиональный язык в письменной коммуникации	Аннотирование и реферирование профессионально ориентированных текстов (логическая перегруппировка предложений/абзацев, компрессия). Ведение деловой переписки.
4	Профессиональный язык в устной коммуникации	Устное сообщение, презентация, решение проблемных задач (кейсов). Продуцирование монологического высказывания, в том числе устной профессиональной презентации с выражением оценки. Обмен мнениями в области своей и смежной специальностей.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.03	Математическое моделирование
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является углубление уровня освоения компетенций в области принципов постановки и методов решения задач естествознания в соответствии с методологией математического, в том числе компьютерного моделирования, включая формулировку и решение прикладные задач расчетного обоснования проектов зданий и сооружений, мониторинга состояния строительных объектов на этапах их возведения, эксплуатации, реконструкции, демонтажа с использованием средств математики, передовых цифровых технологий, многоцелевого программного обеспечения и применения полученных теоретических знаний для постановки и решения конкретных прикладных задач анализа и оптимального управления и проектирования в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 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)
УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме	<b>Знает</b> способы поиска информационных ресурсов для получения информации об актуальном состоянии проблемы математического и компьютерного моделирования в прикладных задачах анализа и проектирования в строительстве
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> для выбора информационных ресурсов, необходимых для решения задач математического и компьютерного моделирования в области расчетного обоснования проектов конструкций, зданий и сооружений, мониторинга состояния возводимых, эксплуатируемых и демонтируемых строительных объектов
ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	<b>Знает</b> основы положений, законов и методов естественных наук, актуальные проблемы и приоритетные задачи математического моделирования <b>Умеет</b> определить соответствие формулируемой прикладной задачи положению выбираемого фундаментального закона и применять современный математический аппарат в самостоятельной профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения технологий математического моделирования и способность осваивать новые разделы фундаментальных наук

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Составление математической модели объекта профессиональной деятельности, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий.	<b>Умеет</b> с использованием математического аппарата строить модель объекта, сопоставимую с имеющимися и прогнозируемыми экспериментальными данными об объекте <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и математической формализации законов, объясняющих выбранное для исследования проявление изучаемого объекта
ОПК-1.3 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	<b>Умеет</b> выполнить корректировку или принципиальную замену математической модели, входящей в конфликт с новыми объективно накапливаемыми, уточняемыми знаниями об изучаемом объекте или явлении <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критического анализа разработанной математической модели, выявления степени ее соответствия, близости к реальным моделируемым проявлениям изучаемого объекта
ОПК-2.2 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи, оформление документации и представление результатов в профессиональной деятельности	<b>Знает</b> возможности и параметры прикладного программного обеспечения для решения сформулированной задачи <b>Умеет</b> выбрать и реализовать методы решения задачи, в том числе, с использованием компьютерных технологий, провести на основе принятой модели математический эксперимент, получить аналитическое решение, выполнить серию компьютерных расчетов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> исследования сформулированной на основе построенной модели математической задачи и обоснования результатов ее решения
ОПК-6.2 Обработка результатов исследований объектов профессиональной деятельности с помощью методов математического моделирования	<b>Умеет</b> анализировать правильность, осуществить и обосновать необходимую замену положений, закономерностей, закладываемых в основу формируемой и исследуемой математической модели <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки и анализа результатов математического и компьютерного моделирования объектов и явлений с обратной связью, корректировки параметров модели

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие принципы математического моделирования	Предмет и задачи дисциплины «Математическое моделирование». Понятие модели исследуемого объекта или явления. Идеи, привлекаемые в качестве основы математических моделей. Отражение свойств и характеристик объекта в математической модели. Принципы причинности. Аналитические и имитационные модели. Технологии математического моделирования. Этапы математического моделирования. Уравнения состояния, примеры. Постулаты о пространстве и времени. Принцип наименьшего действия. Законы сохранения. Задачи анализа и синтеза. Принцип Лагранжа. Принцип Гамильтона-Остроградского. Уравнение Эйлера.
2	Математические модели в строительстве	Гипотезы и допущения в задачах расчета, оптимального управления и проектирования в строительстве. Дискретные и непрерывные математические модели. Моделирование дифференциальными выражениями в частных производных. Линеаризация. Вероятностные модели. Вариационные модели. Поиск экстремумов функций и функционалов. Понятие верификации модели.

		<p>Дискретизация задач. Метод Эйлера. Понятие вычислительного эксперимента. Триада «модель – алгоритм – программа». Численное моделирование. Задачи оптимального управления и проектирования в строительстве. Критерии эффективности в управлении, проектировании. Математическое программирование. Моделирование функцией цели и неравенствами ограничений.</p>
3	<p>Основы применения современных программных средств в задачах расчета, управления и проектирования в строительстве</p>	<p>Алгоритмы решения задач расчетного обоснования проектов, оптимального управления и проектирования. Последовательность построения и испытания математических моделей на примерах задач анализа и оптимального проектирования в строительстве. Метод Ньютона для решения нелинейных задач. Программирование и программное обеспечение для решения прикладных задач.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.04	Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области технического нормирования в строительстве зданий и сооружений,

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. 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)
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<p><b>Знает</b> состав проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки параметров и планирования проектных работ для сооружения промышленного и гражданского строительства в зависимости от инженерно-геологических и климатических условий</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> формирования оптимальных проектных решений для сооружений промышленного и гражданского строительства с учетом рисков запроектных воздействий, минимальной стоимости, максимальной безопасности и других целевых критериев</p>
ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, оценка ее достоверности в т.ч. с использованием информационных технологий	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки достаточности исходных данных для проектирования</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	выполнение поиска нормативно-технических документов для формирования проектных решений сооружений промышленного и гражданского строительства
ОПК-4.1 Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами	<p><b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах мира;</p> <p><b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой</p>
ОПК-4.2 Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность	<p><b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении подземной части зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем организации работ на участке строительства в технологической карте в составе проекта производства работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества работ</p>
ОПК-4.3 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной и рабочей документации, в соответствии с действующими нормами и правилами в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	<p><b>Знает</b> Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов и официальные сайты министерств и ведомств.</p> <p><b>Знает</b> положения технического регламента о безопасности зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> положения сводов правил «Организация строительства», «Несущие и ограждающие конструкции», «Безопасность труда в строительстве»</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять в процессе подбора, поиска, обработки и передачи нормативно-технических документов такие программные продукты как Outlook, Excel, Miro, Zoom, Word</p>
ОПК-4.4. Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения строительных чертежей гражданских и промышленных зданий в соответствии с действующими нормами и с использованием современных компьютерных технологий и программ.
ОПК-5.2 Подготовка заданий на изыскания, проектирование и инженерно-техническое сопровождение проектов	<p><b>Знает</b> нормативную базу и принципиальные вопросы проектирования зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> особенности проектирования многоэтажных жилых зданий: типологию, классификацию, требования, приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений.</p> <p><b>Знает</b> особенности проектирования жилых зданий повышенной этажности с учетом требований пожарной безопасности и жизнеобеспечения.</p> <p><b>Знает</b> основы проектирования общественных зданий: типологию; классификацию; требования; приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений.</p> <p><b>Знает</b> общие принципы проектирования промышленных одноэтажных и многоэтажных зданий: типологию, классификацию, требования, варианты объемно-планировочных и конструктивных решений.</p> <p><b>Знает</b> принципиальные вопросы проектирования генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования с учетом</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>знания нормативных документов  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования и изыскания гражданских зданий</p>
<p>ОПК-5.3. Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий на соответствие требованиям нормативно-технических документов</p>	<p><b>Знает</b>, как проводить технико-экономическое обоснование выбора ограждающих конструкций при проектировании гражданских и промышленных зданий и сооружений.  <b>Знает</b> выполнять физико-технические расчеты по теплотехнике, акустике, освещенности, инсоляции, видимости и др. при проектировании гражданских и промышленных объектов.  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> грамотного оформления архитектурно-строительные чертежи гражданских и промышленных зданий в соответствии с действующими нормами и с использованием современных компьютерных технологий и программ.  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования гражданско-жилищных и промышленных объектов с использованием вычислительных комплексов для физико-технических расчетов в области строительной физики.</p>
<p>ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задач, определение способов и методов выполнения исследования объектов и процессов</p>	<p><b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу  <b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений  <b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации  <b>Знает</b> состав и содержание разделов проектной документации в части архитектурно-строительных и конструктивных решений для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства  <b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки достаточности исходных данных для выполнения исследования объектов  <b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять выполнение поиска нормативно-технических документов для формирования проектных решений сооружений промышленного и гражданского строительства  <b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять выполнение выбора последовательности проектирования высотных и зданий, проектирования реконструкции зданий и сооружений  <b>Имеет навык (начального уровня)</b> формирования оптимальных проектных решений для сооружений промышленного и гражданского строительства</p>
<p>ОПК-6.3 Выполнение и контроль результатов исследований, формулирование выводов, оформление отчетной документации, представление и защита проведенных исследований по объекту профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах мира;  <b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций.  <b>Знает</b> основные требования к техническим решениям зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой  <b>Имеет навык (начального уровня)</b> анализа требований задания на проектирование</p>
<p>ОПК-7.4 Выбор нормативной и правовой документации,</p>	<p><b>Знает</b> в каких документах организации возможно получения сведений об основных процедурах и механизмах, которые могут</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
регламентирующей деятельностью организации и оценка коррупционных рисков в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства	быть внедрены в организации в целях предупреждения и противодействия коррупции. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения сведений о роли, функциях и обязанностях, которые руководству организации необходимо принять на себя для эффективной реализации в организации антикоррупционных мер

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Задачи и методы нормирования в строительстве	<b>1. История развития и текущие подходы к нормированию в строительстве.</b> Основные задачи нормирования в строительстве. История развития нормирования в строительстве. Предписывающий, параметрический и целевой метод нормирования в строительстве. Основные положения и практика применения
2.	Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании	<b>2. Техническое регулирование в строительстве на территории Российской Федерации.</b> Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ, Федерального закона «О саморегулируемых организациях» № 315-ФЗ и их влияние на процессы проектирования и строительства объектов капитального строительства.
3.	Система нормативных документов в строительстве.	<b>3. Виды нормативной документации в строительстве, особенности их разработки и применения.</b> Своды правил, национальные, межгосударственные и международные стандарты. Доказательная база для обеспечения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ: нормы обязательного и добровольного применения, специальные технические условия. <b>4. Система нормативных документов в РФ и в других странах.</b> Роль норм проектирования в формировании направлений научных исследований. Сопоставление результатов исследований и требований норм Состав норм проектирования в РФ и в других странах. Система норм обязательного применения. Система норм добровольного проектирования.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.05	Организация и управление строительной деятельностью
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организация и управление строительной деятельностью» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства и управления строительством.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. 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)
УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме	<b>Знает</b> основные информационные ресурсы и базовые методы систематизации информации для организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования проблемной ситуации при организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и систематизации информации для разработки проекта организации строительства
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	<b>Знает</b> методы критического анализа информации, необходимой для реализации проекта в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода критического анализа информации, необходимой для реализации проекта в строительстве
УК-1.4. Разработка, обоснование плана действий, выбор способа решения проблемной ситуации	<b>Знает</b> принципы формирования структур управления строительным производством
	<b>Знает</b> принципы планирования строительного производства
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<b>Знает</b> цели и задачи реализации проекта в строительстве
	<b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия
	<b>Знает</b> методики определения потребности в материально-технических ресурсах для целей реализации проекта в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования цели и задач проекта в строительстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета потребности в трудовых, материальных, интеллектуальных и технических ресурсах для реализации проекта в строительстве
УК-2.2. Разработка плана и контроль реализации проекта	<b>Знает</b> уровни и стадии планирования при реализации проекта
	<b>Знает</b> структуру и состав плановых документов, сопровождающих реализацию проекта в строительстве
	<b>Знает</b> этапы реализации проекта в строительстве
	<b>Знает</b> методы контроля качества и сроков реализации проекта в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов реализации проекта
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<b>Знает</b> порядок построения взаимоотношений между руководителем и подчиненными в коллективе строительного предприятия
	<b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства
ОПК-3.1 Формулирование научно-технической задачи, сбор и систематизация информации, выбор методов решений в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли, нормативно-технической документации и опыта их решения	<b>Знает</b> основные задачи организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по формулированию задач организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора, обработки и систематизации информации для разработки проекта организации строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения нормативно-технических документов для решения задач организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики решения задач моделирования организации строительного производства
ОПК-3.2 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методику формирования перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задач, связанных с подготовкой проектной документации и инженерными изысканиями
	<b>Знает</b> основные требования к техническим решениям при организации строительного производства
	<b>Знает</b> критерии оценки задач и методику выбора рационального варианта организации строительного производства.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задач проектирования и изысканий в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки технических решений организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки и выбора рационального варианта организации строительного производства
ОПК-4.2 Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность	<b>Знает</b> основные нормативно-правовые документы, регламентирующие строительную деятельность
	<b>Знает</b> основные положения технического регулирования в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения действующей нормативно-правовой документации для решения задач организации строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.3 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной и рабочей документации, в соответствии с действующими нормами и правилами в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектированию и строительству зданий и сооружений
	<b>Знает</b> порядок подготовки исходно-разрешительной документации.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технической документации для организации стоительного производства.
ОПК-4.4 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строи-тельства
	<b>Знает</b> правила построения графиков потребности в трудовых, материально-технических ресурсах по объекту
	<b>Знает</b> состав и содержание строительного генерального плана основного периода строительства зданий (сооружений) в составе проекта организации строительства
	<b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки календарного плана строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
ОПК-5.1 Определение потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> основные этапы организации проектно-изыскательских работ
ОПК-5.3 Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий на соответствие требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и передачи на исполнение заданий на выполнение отдельных разделов проектной документации.
ОПК-5.4 Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы и контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	<b>Знает</b> состав и требования к проектной документации объектов строительства
	<b>Знает</b> требования к техническим решениям, содержащимся в проектной и рабочей документации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования комплекта материалов проектной документации по объектам строительства
ОПК-5.5 Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	<b>Знает</b> положения нормативно-правовых документов, определяющих требования по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения, в области архитектурно-строительного проектирования.
ОПК-5.6 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении изыскательских и проектных работ	<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие требования охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ в строительстве
ОПК-7.1 Планирование и оценка	<b>Знает</b> виды планов строительной организации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
эффективности деятельности строительной организации	<b>Знает</b> методы оценки эффективности деятельности строительной организации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки среднесрочных и оперативных планов деятельности строительной организации
ОПК-7.2 Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия	<b>Знает</b> принципы и особенности системы управления строительным производством
	<b>Знает</b> структуру управления строительной организации.
	<b>Знает</b> основные типы организационных структур.
ОПК-7.3 Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения, определение состава координирующих воздействий и оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации.	<b>Знает</b> задачи и принципы контроля и надзора за строительством зданий и сооружений
	<b>Знает</b> виды исполнительных документов, подтверждающих качество выполненных строительно-монтажных работ
ОПК-7.4 Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации и оценка коррупционных рисков в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> состав нормативно-правовой документации, регламентирующей деятельность строительной организации
	<b>Знает</b> права и обязанности участников строительной деятельности
	<b>Знает</b> виды ответственности за нарушение законодательства о градостроительной деятельности
	<b>Знает</b> виды нормативных правовых документов, направленных на борьбу с коррупцией в сфере строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимых нормативных документов для разработки и реализации мероприятий по противодействию коррупции
ОПК-7.5 Контроль функционирования системы менеджмента качества, требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве	<b>Знает</b> основные положения правил охраны труда
	<b>Знает</b> основные положения правил противопожарной и экологической безопасности на производстве
	<b>Знает</b> состав мероприятий по технике безопасности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по охране труда

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Управление проектом на этапах его жизненного цикла	<p>Нормативно-правовое регулирование градостроительной деятельности.</p> <p>Организация управления проектом в строительстве.</p> <p>Этапы реализации проекта в строительстве:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инициирование проекта в строительстве;</li> <li>- планирование проекта в строительстве;</li> <li>- реализация проекта строительства;</li> <li>- мониторинг и контроль за реализацией проекта в строительстве;</li> <li>- завершение проекта, приемка объекта в эксплуатацию;</li> </ul>

		<p>- эксплуатация объекта, гарантийный период, его капитальный ремонт, реконструкция и ликвидация.  Основные права и обязанности управляющего проектом в строительстве.  Формы взаимодействия между участниками строительства.</p>
2	<p>Организация предпроектной и производственной подготовки объектов к строительству</p>	<p>Оформление земельно-правовых отношений.  Технические условия на подключение (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения.  Организация проектно-изыскательских работ.  Сбор и согласование исходно-разрешительной документации.  Получение разрешения на строительство.  Требования к составу и содержанию проектов организации строительства.  Организация и проведение подрядных торгов (конкурсов).  Заключение договоров строительного подряда.</p>
3	<p>Организация строительства зданий и сооружений</p>	<p>Методы организации строительства и реконструкции зданий и сооружений.  Теоретические положения по организации строительно-монтажных работ:  - Освоение строительной площадки. Состав внутриплощадочных подготовительных работ.  - Положения по опережающей инженерной подготовке строительной площадки.  Рациональные решения по инженерной подготовке территорий.  Модели выполнения подготовительных работ.  Управление материально-техническим обеспечением в процессе строительства.  Организация сдачи и приемки работ. Формирование итогового комплекта исполнительной документации. Ввод объекта в эксплуатацию.  Требования охраны труда и защиты окружающей среды при ведении строительных работ.</p>
4	<p>Управление производственной деятельностью</p>	<p>Планирование строительного производства:  - Состав и структура планов строительной организации.  - Стратегическое планирование.  - Планирование производственной программы.  - Оперативное планирование строительного производства.  Основы управления строительным производством:  - Принципы и особенности системы управления строительным производством.  - Структура управления.  - Основные типы организационных структур.  Организация труда рабочих.  Оценка эффективности строительного производства</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.06	Цифровые технологии в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области использования цифровых технологий в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

### Перечень планируемых 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. Оценка адекватности и достоверности информации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<b>Знает</b> цель и средства верификации профильной информационной модели объекта капитального строительства. <b>Знает</b> основные структурные элементы профильной информационной модели объекта капитального строительства. <b>Знает</b> нормативные и методические документы в области информационного моделирования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на коллизии информационной модели объекта капитального строительства
УК-2.3. Использование технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> организации работы над созданием структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.
УК-2.4. Выявление ограничительных факторов реализации проекта, оптимизация задач и способов их решения для построения новых оптимальных алгоритмов	<b>Знает</b> методы и способы выявления ограничительных факторов построения информационной модели <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов построения информационной модели объекта капитального строительства
УК-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиск научно-технической информации в государственных информационных и геоинформационных системах обеспечения градостроительной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
информационно-коммуникационных технологий	деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2.2 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи, оформление документации и представление результатов в профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> методы создания профильной информационной модели объекта капитального строительства средствами прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Знает</b> методы и средства формирования документации на основе информационной модели инструментами прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства средствами прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования средств прикладного программного обеспечения для формирования документации на основе информационной модели</p>
ОПК-2.3 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах	<p><b>Знает</b> профильные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2.4 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения	<p><b>Знает</b> профильные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технологии информационного моделирования на протяжении жизненного цикла объекта капитального строительства	<p>Основные понятия информационного моделирования в строительстве. Концепция информационного моделирования в строительстве как новая производственная технология.</p> <p>Информационное моделирование на этапе проектирования объекта капитального строительства.</p>
2	Управление процессами информационного моделирования в строительстве	<p>Организация среды общих данных для комплексной разработки дисциплинарных моделей.</p> <p>Координация связанных дисциплинарных моделей.</p> <p>Совместная работа исполнителей с информацией. Информационное взаимодействие между участниками инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p> <p>Проверка моделей на коллизии.</p>

3	Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве	Инженерные данные в жизненном цикле объектов капитального строительства. Определение ГИС. Классификации ГИС: по пространственному охвату, предметной области, проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах. Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.
---	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Основы научных исследований
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований» является формирование компетенций обучающегося в области научной деятельности, систематизации знаний к научному подходу систем водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01. Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». 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)
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-7.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> методы формулирования целей, постановки задач исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей, постановки задач исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.3. Составление плана исследований систем водоснабжения и водоотведения, водных объектов	<b>Знает</b> методику составления плана исследований систем водоснабжения и водоотведения, водных объектов в рамках научно-исследовательской работы. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана

	исследований систем водоснабжения и водоотведения, водных объектов в рамках выполняемой научно-исследовательской работы
ПК-7.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения научных исследований	<b>Знает</b> методы определения перечня ресурсов, необходимых для проведения научных исследований. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения научных исследований
ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> методику составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	<b>Знает</b> методику разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов
ПК-7.7. Проведение исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой	<b>Знает</b> методы проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой
ПК-7.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> методы обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<b>Знает</b> правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
ПК-7.10. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	<b>Знает</b> порядок представления и защиты результатов проведённых научных исследований, принципы подготовки публикаций на основе принципов научной этики. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики
ПК-7.11. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении научных исследований	<b>Знает</b> требования охраны труда при выполнении научных исследований. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении научных исследований

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы научных исследований в сфере систем водоснабжения и охраны водных ресурсов	Тема 1. Общенаучное представление о системах водоснабжения. <i>Основные исторические закономерности развития науки. Научное знание и базовые понятия систем водоснабжения. Особенности и характеристики научной деятельности. Связь принципов научного познания с социальными аспектами систем водоснабжения</i>
		Тема 2. Научные исследования в области водоснабжения. <i>Взаимосвязь развития науки, производительной силы общества и важнейших социальных институтов. Понятие ситуационной</i>

		<p><i>проблемы в водоснабжении. Основы системного анализа, как связь естественнонаучных направлений и социальных задач в водоснабжении. Тематические информационные ресурсы и законодательные основы научной деятельности</i></p> <p>Тема 3. Закономерности и тенденции развития научных исследований в области водоснабжения. <i>Поисковый этап исследовательской деятельности. Сбор и анализ информационных данных по сформулированной задаче. Проверка адекватности и достоверности полученной информации о системах водоснабжения. Реферативные базы данных. Методы и методики проведения экспериментальных работ. Взаимодействие природных, социальных, исторических факторов и научных предпосылок в теории транспортировки и очистки природной воды</i></p> <p>Тема 4. Взаимосвязь систем водоснабжения с охраной водных ресурсов. <i>Прогнозирование развития и моделирование систем водоснабжения на основании экспериментальных исследований с применением методов статистического анализа</i></p>
2	<p>Основы научных исследований в сфере систем водоотведения и охраны водных ресурсов</p>	<p>Тема 5. Общенаучное представление о системах водоотведения. <i>Основные научные и исторические закономерности развития систем водоотведения. Особенности и характеристики научного подхода к развитию водоотводящих систем. Связь принципов научного познания с социальными аспектами систем водоотведения</i></p> <p>Тема 6. Закономерности и тенденции развития научных исследований в области водоотведения <i>Взаимодействие природных, социальных, исторических факторов и научных предпосылок в теории транспортировки и очистки сточной воды. Взаимосвязь развития науки, производительной силы общества и важнейших социальных институтов. Понятие ситуационной проблемы в водоотведении. Основы системного анализа, как связь естественнонаучных направлений и социальных задач в водоотведении. Тематические информационные ресурсы и законодательные основы научной деятельности</i></p> <p>Тема 7. Структура развития научных исследований в водоотведении. <i>Составляющие части науки в сфере водоотведения. Поисковый этап исследовательской деятельности. Сбор и анализ информационных данных по сформулированной задаче. Проверка адекватности и достоверности полученной информации о системах водоотведения. Реферативные базы данных. Методы и методики проведения экспериментальных исследований. Взаимодействие природных, социальных, исторических факторов и научных предпосылок в теории транспортировки и очистки сточной воды</i></p> <p>Тема 8. Взаимосвязь систем водоотведения с охраной водных ресурсов. <i>Прогнозирование развития и моделирование систем водоотведения на основании экспериментальных исследований с применением методов статистического анализа. Социальная роль и будущее науки в охране водных ресурсов. Научный вклад в охрану водных ресурсов в достижении самоцели социального развития общества</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Теоретические основы и проектирование трубопроводных систем водоснабжения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы и проектирование трубопроводных систем водоснабжения» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования трубопроводных сетей систем водоснабжения городов и промышленных предприятий на базе изучения теоретических вопросов, связанных с гидравлическими, прочностными и энергетическими расчетами трубопроводов, обеспечивающими принятие оптимальных технических решений по строительству и сохранению требуемой производительности сетей при установленных качественных показателях транспортируемой воды.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». 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)
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию, строительству трубопроводных систем водоснабжения с учетом реализации мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> критерии выбора и сравнения вариантов проектных решений трубопроводных систем водоснабжения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения альтернативных вариантов проектных решений по проектированию и строительству трубопроводных систем водоснабжения
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки технических заданий на разработку проектной документации трубопроводных систем водоснабжения
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения,	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования напорных и безнапорных трубопроводных систем водоснабжения

мероприятий по охране водных ресурсов	
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации по напорным и безнапорным трубопроводным системам водоснабжения требованиям технического задания
ПК-2.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана согласования, представления и защиты проектной документации по трубопроводным сетям
ПК-2.7. Разработка проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в разработке проектной документации по трубопроводным сетям с применением технологий информационного моделирования
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов напорных и безнапорных трубопроводных систем водоснабжения
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные требования по выполнению и осуществлению контроля выполнения гидравлических расчетов напорных и безнапорных трубопроводных сетей водоснабжения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета напорных и безнапорных трубопроводных сетей водоснабжения
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчетов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения и осуществления контроля выполнения прочностных расчетов трубопроводных сетей водоснабжения из различных материалов
ПК-4.6. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при проектировании, строительстве трубопроводных сетей водоснабжения
ПК-4.7. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в разработке графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве трубопроводных сетей водоснабжения
ПК-4.9. Контроль строительства, монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в организации контроля строительства трубопроводных систем водоснабжения с применением технологий информационного моделирования

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретические основы проектирования трубопроводных систем.	Тема 1. Предпроектные работы. Сущность инженерно-геодезических, геологических, гидрогеологических, гидрологических, санитарных, экономических, экологических и

	<p>Предпроектные работы</p>	<p>дендрологических изысканий.  <i>Общие положения. Термины и определения. Проектная документация. Стадии проектирования трубопроводных сетей систем водоснабжения: разработка рабочих чертежей; разработка проекта производства работ; разработка проекта организации строительства. Обеспечение качества проектных решений. Основы управления эксплуатацией трубопроводных систем</i>          Тема 2. Кольцевые, тупиковые и смешенные трубопроводные сети. Зонирование систем водоснабжения. Последовательное и параллельное зонирование трубопроводных систем. Экономические аспекты ресурсо- и энергосбережения при проектировании трубопроводных систем водоснабжения.  <i>Общие положения. Термины и определения. Детализация трубопроводной сети. Арматура и фасонные части на трубопроводной сети. Соединение отдельных труб. Сооружения на трубопроводной сети.</i></p>
2	<p>Гидравлический, прочностной и технико-экономический расчет напорных и безнапорных сетей систем водоснабжения</p>	<p>Тема 3. Сведения о трубопроводах и трубах для систем водоснабжения. Основы гидравлического и прочностного расчётов.  <i>Термины и определения. Методики гидравлического расчета напорных и самотечных трубопроводов систем водоснабжения. Основные прочностные характеристики материалов для изготовления труб. Техничко-экономические критерии определения оптимальных диаметров трубопроводов. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Учет термических параметров материалов труб и их истираемости.</i>          Тема 4. Экспериментальные методы определения гидравлических характеристик труб и анализ их транспортирующей способности.  <i>Общие положения. Применение крупногабаритных и малогабаритных стендов для оценки гидравлических показателей. Использование явления гидрофобности стенок трубопроводов для увеличения их транспортирующей способности. Гидравлические элементы потока. Основы гидравлического моделирования с учетом законов подобия механических систем.</i>          Тема 5. Влияние гидравлических характеристик на обеспечение эффекта энергосбережения при транспортировке воды по напорным трубопроводам.  <i>Термины и определения. Состояние внутренних стенок трубопроводов. Остаточный ресурс трубопроводов. Влияние температурного фактора на экономию электроэнергии при эксплуатации напорных сетей. Потенциальное влияние внутренней поверхности водопроводных труб на качество транспортируемой воды.</i></p>
3	<p>Современные методы проектирования трубопроводов с использованием математического и информационного сопровождения</p>	<p>Тема 6. Пути автоматизации проектных решений на базе математического и информационного обеспечения.  <i>Термины и определения. Цифровизация в системах проектирования. Сведения об информационно-поисковых автоматизированных программах сопровождения научных исследований и проектных разработок в области трубопроводного транспорта. Подходы к работе с вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способами их применения в профессиональной проектной деятельности.</i>          Тема 7. Программы оперативной обработки данных с автоматизированным выбором вариантов проектных решений для трубопроводного транспорта.  <i>Термины и определения. Информационно-поисковые системы на основе Microsoft Visual Fox Pro 6.0 с обеспечением регистрации,</i></p>

		<i>хранения, редактирование и обработку данных по вводимым исходным позициям паспорта участка трубопровода. Инструкции пользователя.</i>
--	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Теоретические основы и проектирование трубопроводных систем водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы и проектирование трубопроводных систем водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области теоретических основ и методов проектирования трубопроводных систем водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01. Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теоретические основы и проектирование трубопроводных систем 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)
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию трубопроводных систем водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию трубопроводных систем водоотведения
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> критерии выбора и сравнения вариантов проектных решений трубопроводных систем водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и сравнения вариантов проектных решений трубопроводных систем водоотведения
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> этапы и принципы подготовки технических заданий на разработку проектной документации трубопроводных систем водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> этапы разработки проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования трубопроводных систем водоотведения. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> разработки проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования трубопроводных систем водоотведения
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и	<b>Знает</b> порядок оценки соответствия проектной документации трубопроводных систем водоотведения техническому заданию.

водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации трубопроводных систем водоотведения техническому заданию
ПК-2.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> порядок составления плана согласования, представления и защиты проектов трубопроводных систем водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана согласования, представления и защиты проектов трубопроводных систем водоотведения
ПК-2.7. Разработка проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Знает</b> порядок разработки проектной документации в сфере трубопроводных систем водоотведения с применением технологий информационного моделирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки проектной документации в сфере трубопроводных систем водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов трубопроводных систем водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов трубопроводных систем водоотведения
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные требования по выполнению и осуществлению контроля выполнения гидравлических расчетов напорных и безнапорных трубопроводных сетей водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета напорных и безнапорных трубопроводных сетей водоотведения
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методики выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов систем водоотведения
ПК-4.6. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоотведения
ПК-4.7. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоотведения
ПК-4.9. Контроль строительства, монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Знает</b> методы контроля строительства, монтажа и реконструкции трубопроводных систем водоотведения с применением технологий информационного моделирования. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля строительства, монтажа и реконструкции трубопроводных систем водоотведения с применением технологий информационного моделирования

### Содержание дисциплины

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

1	Теоретические основы трубопроводных систем водоотведения	<p>Тема 1. Трубопроводные системы водоотведения.  <i>Основные понятия и определения. Классификация систем трубопроводов в области водоотведения. Проектная документация. Стадии проектирования трубопроводных систем водоотведения: разработка проекта; разработка рабочих чертежей; разработка проекта организации строительства; разработка проекта производства работ.</i></p>
		<p>Тема 2. Особенности самотечного и напорного движения сточных вод в перекрытых каналах и трубах.  <i>Внутренний и внешний газообмен в самотечных трубопроводах. Особенности движения газонаполненных потоков жидкости в трубопроводных системах отведения сточных вод. Гидравлические характеристики потока сточных вод в трубопроводных системах, выполненных из разных материалов</i></p>
		<p>Тема 3. Теоретические основы самотечного и напорного движения многофазных потоков в трубах.  <i>Особенности движения потоков жидкости, содержащей жидкую и твёрдую фазы. Пропускная и транспортирующая способность трубопроводов по жидкой и твердой фазе. Аккумулирующая способность трубопроводных систем. Гидравлические характеристики самотечных трубопроводов, осадкопроводов, пульпопроводов</i></p>
		<p>Тема 4. Основы моделирования и оптимизации трубопроводных систем водоотведения.  <i>Моделирование трубопроводных систем. Гидравлическое моделирование на стендах. Математическое моделирование трубопроводных систем с использованием ЭВМ. Основы имитационного моделирования работы трубопроводной системы. Оптимизация трубопроводной системы: по пропускной способности; по экономическим показателям; по инженерным решениям; по способу строительства; по экологическим факторам. Применение программных средств для решения оптимизационных задач проектирования трубопроводов водоотведения</i></p>
2	Методы проектирования трубопроводных систем водоотведения	<p>Тема 5. Формирование и конструирование трубопроводных систем водоотведения.  <i>Принципы формирования и конструктивные особенности трубопроводных систем водоотведения разного назначения. Внутренние системы отведения сточных и атмосферных вод гражданских и производственных зданий. Внешние сборно-транспортирующие трубопроводные системы (внутриквартальные и уличные). Внешние магистральные самотечные и напорные транспортирующие системы. Трубопроводы специального назначения: дюкеры; трубопроводы на мостах и эстакадах, переходы под препятствиями. Особенности устройства трубопроводных систем водоотведения на территориях с особыми климатическими и геологическими условиями</i></p>
		<p>Тема 6. Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения.  <i>Основные задачи расчета трубопроводов водоотведения. Методы определения расчетных расходов. Вариантно-интуитивный метод расчета трубопровода с последовательным движением по расчетным участкам. Программный метод расчета трубопровода с формальными ограничениями. Программно-модельный метод расчета трубопровода с неформальными ограничениями</i></p>
		<p>Тема 7. Общие сведения о наносах в трубопроводных системах водоотведения.</p>

		<p><i>Образование и формирование наносов в трубопроводных системах водоотведения. Гидравлические особенности транспортирования в трубопроводных системах водоотведения наносов и их непрерывного передвижения. Возникновение донных отложений в виде гряд и их перемещением. Самоочищающие и критические скорости потока в трубопроводных системах водоотведения.</i></p>
		<p>Тема 8. Оценка экологических факторов влияния трубопроводов водоотведения на окружающую природную среду. <i>Экологические риски строительства, эксплуатации и восстановления трубопроводных систем водоотведения</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, и защиты водных ресурсов от загрязнения сточными водами населенных мест и промышленных предприятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». 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)
ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные требования к техническим решениям для трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения, к компоновке насосных станций и сооружений <b>Знает</b> основные требования к оборудованию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Знает</b> порядок оценки соответствия технологических, технических и проектных решений для объектов систем ВиВ требованиям технического задания и нормативных документов
ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методику выполнения оценки и сравнения технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов <b>Имеет навык</b> (начального уровня) расчета приведенных затрат и стоимости полного жизненного цикла объекта систем водоснабжения и водоотведения или оборудования
ПК-4.2 Составление плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные технологические параметры функционирования сооружений и оборудования систем водоснабжения и водоотведения и порядок выполнения пусконаладочных работ на различных объектах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.4 Оформление исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию	<b>Знает</b> порядок оформления исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию
ПК-4.5 Контроль и приемка результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> состав визуального и инструментального контроля состояния и качества выполнения работ на возводимых объектах систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.1 Выбор нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> нормативно-технические документы регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и их отдельных элементов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов регламентирующих эксплуатацию конкретных объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навык (начального уровня)</b> поиска и сбора информации из открытых источников (Internet), справочных правовых информационных систем, официальных сайтов министерств и ведомств и др.
ПК-5.3 Разработка производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения, деятельность по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> цель разработки и примерный состав производственной программы организации или подразделения осуществляющего эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения <b>Знает</b> порядок разработки отдельных разделов производственной программы организации или подразделения осуществляющего эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.4 Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> показатели, характеризующие работу основного технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения, и порядок осуществления технологического и технического контроля за работой оборудования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения лабораторных исследований для контроля отдельных показателей качества воды и осадков
ПК-5.5 Выявление технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> современные методы и оборудование для проведения диагностики элементов систем водоснабжения и водоотведения <b>Знает</b> порядок организации работ по диагностике технического состояния элементов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.6 Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ	<b>Знает</b> методы и технологии, применяемые при выполнении аварийно-восстановительных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения, и порядок организации АВР <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора эффективного метода восстановления поврежденного элемента системы водоснабжения или водоотведения.
ПК-5.7 Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> правила эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и основные требования к техническому состоянию элементов систем <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления технологического контроля за работой сооружений систем водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, разработка мер противодействия коррупции	<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере эксплуатации систем водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, и меры противодействия коррупции в данной сфере
ПК-6.2 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.3 Оценка технического состояния систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методики и оборудование, используемые для оценки технического состояния оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения в процессе их эксплуатации <b>Имеет навык</b> (начального уровня) оценки технического состояния и рисков развития аварийной ситуации в результате повреждения или отказа элемента системы водоснабжения и водоотведения.
ПК-6.5 Составление плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения, качества воды источников водоснабжения	<b>Знает</b> нормативные документы и требования к качеству централизованных систем водоснабжения, воды в водоисточниках и порядок составления плана производственного контроля <b>Знает</b> нормативные документы, порядок установления требований к качеству сточных вод и порядок составления плана производственного контроля

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Техническая эксплуатация различных элементов систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 1. Нормативная база.</b> Нормативно-технические документы регламентирующие вопросы технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Тема 2. Эксплуатация системы подачи и распределения воды.</b> Эксплуатация напорных трубопроводов магистралей и сетей. Организация технической эксплуатации напорных сетей, борьба с коррозией, профилактическая промывка и прочистка трубопроводов.</p> <p><b>Тема 3. Эксплуатация водоотводящих сетей и сооружений.</b> Эксплуатация трубопроводов самотечных коллекторов и сетей. Организация эксплуатации самотечных сетей, осмотр, профилактическая промывка и прочистка трубопроводов.</p> <p><b>Тема 3. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций.</b> Эксплуатация насосных и воздуходувных станций. Пуск и остановка насосов и воздуходувок в работу, регулирование производительности и давления. Действия персонала в чрезвычайных ситуациях. Учёт работы насосных и воздуходувных агрегатов.</p> <p><b>Тема 4. Эксплуатация водопроводных очистных сооружений.</b> Эксплуатация водопроводных очистных сооружений. Техническая эксплуатация водозаборных сооружений из открытых подземных источников. Эксплуатация реагентного хозяйства, смесителей, камер хлопьеобразования, отстойников,</p>

		<p>фильтров, осветителей различных типов, оборудования для обеззараживания воды.</p> <p><b>Тема 5. Эксплуатация канализационных очистных сооружений.</b></p> <p>Техническая эксплуатация сооружений очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений механической очистки. Пуск в работу, наладка и эксплуатация сооружений биохимической очистки. Аэрационные сооружения с нитри- денитрификацией. Эксплуатация сооружений по обработке осадков природных и сточных вод.</p>
2	Оценка технического состояния и проведение ремонтных работ элементов систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 6. Оценка технического состояния сооружений и оборудования.</b> Контроль технического состояния сооружений и оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Виды технических неисправностей и дефектов. Контроль технологических параметров работы сооружений и оборудования. Методы и оборудование для диагностики технического состояния сетей, сооружений и оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Приборы и методы для непрерывного и периодического измерения параметров работы оборудования и сооружений.</p> <p><b>Тема 7. Проведение ремонтных работ.</b></p> <p>Виды и методы ремонтов сооружений и оборудования. Программа планово-предупредительного ремонта, ремонт по фактическому состоянию. Ликвидация повреждений, аварий и засоров на водопроводных и водоотводящих сетях. Ремонт и санация трубопроводов. Ремонт емкостных сооружений. Ремонт насосного и другого технологического оборудования.</p>
3	Организация эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 8. Нормативно правовая база в области организации эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</b></p> <p>Нормативно-правовые акты РФ и нормативно-технические документы, регламентирующие порядок эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий.</p> <p><b>Тема 9. Организация эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.</b></p> <p>Современные организационные формы эксплуатации систем ВиВ. Участники процесса эксплуатации систем ВиВ и их функции. Виды эксплуатационных организаций. Участок, трест, эксплуатационное управление, акционерное общество. Общие понятия о функциях управления в процессах эксплуатации систем ВиВ. Организация производства и управления водопроводно-канализационными предприятиями. Структура и обязанности диспетчерской службы в производственных звеньях водопроводно-канализационных систем.</p> <p><b>Тема 10. Производственная система.</b> Основы и принципы разработки производственной программы организации (водоканала, предприятия ВКХ) эксплуатирующей водопроводно-канализационное хозяйство населенного пункта. Системы менеджмента качества. Оценка коррупционных рисков и способы их снижения.</p>
4	Разработка, обоснование и реализация технических и организационных мероприятий развития систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 11. Нормативно-правовая база в области технического развития и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения.</b></p> <p>Нормативно-правовые акты РФ, регулирующие вопросы организационного и технического развития систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов.</p>

	<p>Разработка программ комплексного развития, инвестиционной программы, программы технического обслуживания и ремонта, программы энерго- и ресурсосбережения предприятия и др. Разработка технических заданий на проектирование и строительно-монтажные работы. Оформление исполнительной документации. Организация авторского надзора и контроль качества выполненных работ. Ввод объектов в эксплуатацию.</p> <p><b>Тема 12. Технико-экономическая оценка организационных и технических решений.</b></p> <p>Технико-экономическая оценка и обоснование принимаемых технологических, технических и организационных решений. Оценка стоимости жизненного цикла оборудования. Организация закупок подрядных работ, техники и оборудования.</p> <p><b>Тема 13. Вопросы охраны труда.</b></p> <p>Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительных работ и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения.</p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Кондиционирование природных вод
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Кондиционирование природных вод» является формирование компетенций обучающегося в области современных методов, технологий и сооружений очистки и кондиционирования природных поверхностных и подземных вод для целей хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». 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)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, необходимых для проведения экспертизы систем водоснабжения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы проектов технологических решений по кондиционированию природных вод
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к системам водоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-технических документов устанавливающих требования к сооружениям систем водоснабжения
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления экспертного заключения по результатам экспертизы очистных сооружений систем водоснабжения
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные проектные решения по проектированию и строительству систем и сооружений водоснабжения, их критерии выбора и сравнения вариантов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сравнения вариантов проектных решений систем водоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для выполнения расчётов очистных сооружений систем водоснабжения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчетов очистных сооружений систем водоснабжения
ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков	<b>Знает</b> основные методы и технологии очистки и кондиционирования природных вод и обработки образующихся осадков. <b>Знает</b> устройство, функционирование и параметры работы основных сооружений для очистки и кондиционирования природных вод <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования станций водоподготовки. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров работы, размеров и конструкций сооружений для очистки и кондиционирования природных вод
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень основных задач по расчету элементов (сооружений) систем водоснабжения <b>Знает</b> методы выполнения расчетов элементов систем водоснабжения, их преимущества и недостатки <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов (сооружений) систем водоснабжения
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования сооружений водоснабжения (станций водоподготовки) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетного обоснования конструктивных размеров, характеристик и количества основных сооружений водоснабжения и водоочистного оборудования
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели систем водоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей очистных сооружений систем водоснабжения
ПК-4.8. Разработка и реализация схем комплексного использования и охраны водных объектов	<b>Знает</b> цели разработки схем комплексного использования и охраны водных объектов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки схем комплексного использования и охраны водных объектов
ПК-6.4. Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> нормы природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения; назначение, границы и мероприятия в зонах санитарной охраны сооружений систем водоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в зонах санитарной охраны сооружений систем водоснабжения

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Оценка качества природных вод. Выбор и обоснование методов и технологии очистки	<b>Тема 1. Показатели качества природных вод</b> <i>Состав примесей природных вод. Классификации источников водоснабжения, природных вод и их примесей. Показатели</i>

	и кондиционирования природных вод	<p>качества природных вод. Требования к качеству воды для питьевых и технологических целей.</p> <p><b>Тема 2. Выбор методов и технологических схем обработки природных вод</b>          Выбор и обоснование методов очистки и кондиционирования поверхностных и подземных вод. Системный подход к выбору технологий. Технико-экономическое обоснование водоочистных технологий</p>
2	Процессы очистки и кондиционирования природных вод	<p><b>Тема 3. Безреагентная очистка природных вод</b>          Термины и определения. Теоретические основы процессов процеживания воды через сетки из различных материалов, осаждения взвешенных веществ в поле центробежных сил, фильтрования через намывные слои.</p> <p><b>Тема 4. Обработка воды коагулянтами и флокулянтами</b>          Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Регулирование оптимальных условий коагуляции в объеме. Современные реагенты, применяемые при водоподготовке. Определение оптимальных доз реагентов.</p> <p><b>Тема 5. Осветление природных вод</b>          Теоретические основы процесса удаления взвешенных веществ осаждением. Различные виды осаждения. Теоретические основы обработки воды фильтрованием. Различные виды фильтрования.</p> <p><b>Тема 6. Обеззараживание воды</b>          Термины и определения. Теоретические основы процесса обеззараживания. Физические и химические методы обеззараживания воды.</p> <p><b>Тема 7. Умягчение воды</b>          Термины и определения. Методы умягчения воды. Реагентное умягчение воды. Умягчение воды ионным обменом. Процессы мембранного разделения: общие сведения, классификация, области применения.</p>
3	Сооружения и оборудование станций водоподготовки для очистки и кондиционирования природных вод	<p><b>Тема 8. Сооружения для предварительной обработки воды</b>          Сетчатые фильтры. Микрофильтры. Медленные фильтры Реагентное хозяйство, сооружения и оборудование для обеззараживания воды. Сооружения для коагуляционной обработки воды: смесители и камеры хлопьеобразования, отстойники, осветители со слоем взвешенного осадка.</p> <p><b>Тема 9. Сооружения для обработки воды на завершающей стадии</b>          Фильтровальные сооружения с тяжелой зернистой загрузкой. Контактные осветлители. Фильтры с плавающим фильтрующим слоем. Установки ультрафильтрации.</p> <p><b>Тема 10. Сооружения для очистки и кондиционирования подземных вод</b>          Сооружения для очистки подземных вод. Обезжелезивание и деманганация воды. Удаление из воды растворенных газов. Фторирование и обесфторирование воды. Удаление из воды кремниевой кислоты и микроэлементов.</p> <p><b>Тема 11. Сооружения для умягчения воды</b>          Оборудование для реагентного умягчения воды. Оборудование для ионообменного умягчения воды. Ионообменные смолы и конструкции ионообменных фильтров.</p> <p><b>Тема 12. Обработка промывных вод и осадков станций водоподготовки</b>          Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод скорых фильтров и контактных осветлителей. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод.</p>

		<p><b>Тема 13. Проектирование станций водоподготовки</b> <i>Проектирование станций водоподготовки. Составление высотной схемы и плана размещения сооружений станции на местности. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения. Стадии проектирования и состав работ по проектированию сооружений систем водоснабжения. Авторский надзор. Контроль и приемка результатов строительно-монтажных работ.</i></p>
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Кондиционирование сточных вод
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Кондиционирование сточных вод» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования систем и сооружений водоотведения и защиты водных ресурсов от загрязнения сточными водами населенных мест и промышленных предприятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». 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)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, необходимых для проведения экспертизы систем водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, необходимых для проведения экспертизы систем водоотведения
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> методы оценки соответствия технических и технологических решений сооружений очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия технических и технологических решений сооружений очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления экспертного заключения по результатам экспертизы очистных сооружений систем водоотведения
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные проектные решения по проектированию и строительству систем и сооружений водоотведения, их критерии выбора и сравнения вариантов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных решений систем водоотведения
ПК-3.1. Формирование исходных данных	<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для

для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	выполнения расчётов очистных сооружений систем водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчетов очистных сооружений систем водоотведения
ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков	<b>Знает</b> основные методы и технологии очистки и кондиционирования сточных вод и обработки образующихся осадков. <b>Знает</b> устройство, функционирование и параметры работы основных сооружений для кондиционирования сточных вод. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования станций очистки сточных вод. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров работы, размеров и конструкций сооружений для кондиционирования сточных вод
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень основных задач по расчету элементов (сооружений) систем водоотведения. <b>Знает</b> методы выполнения расчетов элементов систем водоотведения, их преимущества и недостатки. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов (сооружений) систем водоотведения
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования сооружений водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетного обоснования конструктивных размеров, характеристик и количества основных сооружений очистки сточных вод
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методики оценки основных технико-экономических показателей очистных сооружений систем водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей очистных сооружений систем водоотведения
ПК-4.8. Разработка и реализация схем комплексного использования и охраны водных объектов	<b>Знает</b> цели разработки схем комплексного использования и охраны водных объектов от загрязнения сточными водами
ПК-6.4. Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> нормы природоохранного и санитарного законодательства в области водоотведения; назначение, границы и мероприятия в зонах санитарной охраны сооружений систем водоотведения

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Аквасистемы сточных вод, фазово-дисперсное состояние и химический состав сточных вод	Введение. Понятие аквасистема. <i>Аквасистема как совокупность свойств и связей веществ в воде. Свойства аквасистем и условия их стабильности. Фазово-дисперсное состояние загрязняющих веществ в аквасистемах сточных вод</i> Тема 1. Технологическая оценка показателей воды. Классификация загрязняющих веществ сточных вод по фазово-дисперсному состоянию. Устойчивость аквасистем. Фазовая устойчивость аквасистем. Биологическая устойчивость. Санитарно-химический анализ как информационная система экологических и технологических показателей воды
2	Законодательные и нормативные	Тема 2. Законодательные основы и нормативная документация.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	основы проектирования водоочистных сооружений	<p><i>Федеральный Закон от 01.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» (с изменениями на 28 января 2022 года), Федеральный закон "Об охране окружающей среды", от 10.01.2002 №7-ФЗ (с изменениями на 30 декабря 2021 года).</i></p> <p><i>Водный кодекс Российской Федерации (редакция, действующая с 1 марта 2022 года).</i></p> <p><i>Постановление Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 года № 1134. – «О вопросах осуществления холодного водоснабжения и водоотведения» (с изменениями на 30 ноября 2021 года).</i></p> <p><i>"Свод правил СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция. СНиП 2.04.03-85., "Правила приема производственных сточных вод в систему канализации населенных пунктов. Условия приема производственных сточных вод в коммунальные водоотводящие сети. Условия выпуска коммунальных и промышленных сточных вод в водоемы. Понятия ПДК, ПДС, НДС и ОБУВ.</i></p>
3	Кондиционирование сточных вод в системе водоотведения и защиты водных ресурсов от загрязнения сточными водами	<p>Тема 3. Целевые задачи кондиционирования сточных вод при комплексном решении задач проектирования систем водоотведения населенных мест, промышленных предприятий и охраны водных ресурсов.</p> <p><i>Особенности сточных вод разного генезиса. Совместная очистка производственных и коммунальных сточных вод.</i></p>
4	Процессы и сооружения гидромеханического кондиционирования сточных вод	<p>Тема 4. Гидромеханические процессы очистки сточных вод. <i>Классификация процессов и методов гидромеханической очистки сточных вод. Назначение гидромеханической очистки сточных вод на примере промышленного предприятия. Состав сооружений блока гидромеханической очистки сточных вод.</i></p> <p>Тема 5. Фильтрация сточных вод. <i>Особенности процесса фильтрации производственных сточных вод. Конструкции фильтров с зернистыми загрузкими. Фильтры с полимерными загрузкими. Коалесцирующие фильтры. Принципы расчета сооружений и подбор типового оборудования.</i></p> <p>Разделение в поле центробежных сил. <i>Назначение и область применения гидроциклонов, сепараторов и центрифуг. Принципы расчета и подбор типового оборудования.</i></p>
5	Физико-химические и химические процессы и сооружения кондиционирования сточных вод	<p>Тема 6. Процессы физико-химической очистки сточных вод. <i>Назначение и область применения методов физико-химического кондиционирования воды. Классификация основных процессов и методов.</i></p> <p>Сорбционные процессы. <i>Основные понятия и определения. Сорбенты, используемые для очистки сточных вод. Сорбция в статических условиях. Основные технологические схемы: прямоточная с последовательным введением сорбента; с противоточным введением сорбента. Принципы расчета. Динамическая сорбция в неподвижном слое сорбента. Особенности процесса и расчета аппаратов. Установки с подвижным слоем сорбента.</i></p> <p>Тема 7. Процессы адсорбционно-пузырькового разделения. <i>Явления взаимодействия твердых, жидких и молекулярно-растворимых загрязнений с диспергированной газовой фазой</i></p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		<p><i>(ДГФ). Назначение и классификация методов по способу получения ДГФ, по технологии применения. Конструкции сооружений и технологические схемы. Принципы расчета флотаторов.</i></p> <p>Тема 8. Электрохимические и <u>баромембранные</u> процессы кондиционирования воды.</p> <p><i>Процессы, лежащие в основе электрохимических методов очистки сточных вод. Классификация электрохимических методов. Особенности методов электрохимической флотации, коагулирования и деструкции. Обратный осмос. Ультрафильтрация. Конструкции аппаратов и принципы их расчета.</i></p> <p>Процессы коагулирования.</p> <p><i>Особенности применения метода для очистки производственных сточных вод. Выбор коагулянтов и флокулянтов. Особенности сооружений и аппаратов.</i></p> <p>Тема 9. Химические процессы очистки производственных сточных вод</p> <p><i>Область применения и основные виды химических реакций, используемых для очистки сточных вод. Классификация методов очистки воды. Методы нейтрализации, высаживания и окисления. Применение озона для очистки сточных вод.</i></p>
6	<p>Биохимические процессы и сооружения кондиционирования сточных вод. Процессы обработки концентрированных сточных вод</p>	<p>Тема 10. Особенности биологических процессов кондиционирования сточных вод при решении целевых задач.</p> <p><i>Общие принципы применения биологических методов для очистки сточных вод.</i></p> <p>Тема 11. Особенности технологических процессов биохимической очистки производственных сточных вод.</p> <p><i>Конструктивные особенности сооружений, биосорбер, окситенк, UASB, фильтротенк. Общая компоновка блока биологической очистки с различными биоокислителями</i></p> <p>Тема 12. Очистные сооружения малой производительности (СМП).</p> <p><i>Источники формирования сточных вод. Целевые задачи применения СМП в коммунальной и промышленной сфере..</i></p> <p>Тема 13. Особенности проектирования СМП. <i>Компоновочные и конструктивные решения.</i></p> <p>Тема 14. Обработка концентрированных сточных вод.</p> <p><i>Виды концентрированных сточных вод предприятий. Целевые задачи обработки концентрированных сточных вод. Современные методы обработки концентрированных сточных вод. Принципы расчета сооружений и подбора оборудования для обработки концентрированных сточных вод, осадков и шламов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Инженерно-технологическая реновация систем водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерно-технологическая реновация систем водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения городов и промышленных предприятий на базе изучения комплекса вопросов реновации и модернизации существующих очистных сооружений, напорных и безнапорных трубопроводных систем с поиском эффективных технологических решений по их ресурсосбережению, энергоэффективности и охраны водных ресурсов от загрязнения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». 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)
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> нормативные документы, относящиеся к проектированию, строительству и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативных документов для оценки соответствия технических и технологических решений при проектировании объектов реновации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по реновации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> критерии выбора и сравнения вариантов проектных решений по реновации систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных решений по реновации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в разработке проектной документации в сфере реновации систем

технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	водоснабжения и водоотведения
ПК-2.7. Разработка проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в разработке проектов реновации систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования технологических мероприятий по реновации систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования технологических мероприятий по реновации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору метода и методики расчётного обоснования технических решений при реновации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные требования по выполнению и осуществлению контроля выполнения гидравлических расчетов трубопроводных систем водоснабжения и водоотведения при их реновации. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и осуществления контроля выполнения гидравлических расчетов трубопроводных систем водоснабжения и водоотведения при их реновации
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения и осуществления контроля выполнения прочностных расчетов трубопроводов водоснабжения и водоотведения из различных материалов, а также сооружений на трубопроводных сетях, при разработке мероприятий по их реновации
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в оценке основных технико-экономических показателей мероприятий по реновации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.1. Обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> современные технологии реконструкции и модернизации трубопроводов водоснабжения и водоотведения на базе использования бестраншейных технологий
ПК-4.3. Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения в ходе их реновации
ПК-4.4. Оформление исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в оформлении исполнительной документации по вводу восстанавливаемых объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию
ПК-4.5. Контроль и приемка результатов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по контролю и

строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения	правилам приемки результатов строительно-монтажных работ на восстановленных объектах водоснабжения и водоотведения
ПК-4.7. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в разработке графиков производства работ и материально-технического снабжения при реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.9. Контроль строительства, монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в организации контроля процесса реновации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-5.7. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в организации технического и технологического контроля при выполнении работ по реновации объектов водоснабжения и водоотведения.
ПК-6.1. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ в ходе реновации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.2. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения после их реновации

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Реновация сооружений систем водоснабжения и водоотведения городов и промышленных объектов	<p>Тема 1. Общие сведения о технических и технологических особенностях сооружений систем водоснабжения и водоотведения. Комплексная оценка эффективности их работы в экологическом и социальном аспектах. <i>Термины и определения. Подходы и критерии оценки эффективности работы сооружений. Базовые концепции их реновации.</i></p> <p>Тема 2. Причины технического перевооружения объектов систем водоснабжения и водоотведения. Особенности методов расширения, капитального ремонта, реконструкции и модернизации сооружений. Обоснование необходимости совершенствования, реновации и модернизации сооружений технологической схемы очистки и обеззараживания природных и сточных вод, а также обезвреживания осадков на станциях водоподготовки и очистки сточных вод. <i>Термины и определения. Определение и сущность морального и физического старения. Пути восстановления и мероприятия по обеспечению проектной производительности систем водоснабжения и водоотведения путем их реновации.</i></p> <p>Тема 3. Подходы к реновации отдельных сооружений подсистем забора воды из источников водоснабжения, очистки и</p>

		<p>обеззараживания природных и сточных вод, насосных станций и резервуаров.</p> <p><i>Термины и определения. Конкретные мероприятия по реновации и модернизации сооружений в целях снижения энергетических, материальных и денежных затрат.</i></p>
2	<p>Диагностика (обследование) состояния трубопроводных систем и их прочистка перед операциями по реновации</p>	<p>Тема 4. Значение диагностики и теледиагностики для осуществления эффективной реконструкции и модернизации трубопроводных сетей систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><i>Термины и определения. Внутренняя и наружная системы диагностики трубопроводов. Современная аппаратура для диагностических работ, включая использование телероботов на колесном, гусеничном ходу, плавающих, а также дронов и других аппаратов.</i></p> <p>Тема 5. Прочистка трубопроводов от загрязнений с помощью робототехнических средств в целях последующей эффективной эксплуатации инженерных сетей и возможности реновации.</p> <p><i>Термины и определения. Методы прочистки с использованием механических скребков различной конструкции, высоконапорных струй, гидрокавитационных сопел, пенных гербицидов и т.д. Техничко-экономические параметры проведения диагностики и прочистки.</i></p> <p>Тема 6. Дефекты на трубопроводной сети и их классификация. Последствия их проявления и рекомендуемые мероприятия по устранению дефектов и нарушений работы действующих трубопроводов.</p> <p><i>Термины и определения. Фиксация дефектов и подходы к составлению «медицинских карт» уязвимых участков трубопроводных сетей.</i></p>
3	<p>Реконструкция и модернизация трубопроводных систем водоснабжения и водоотведения городов и промышленных объектов</p>	<p>Тема 7. Базовые сведения о трубопроводных сетях водоснабжения и водоотведения и их бестраншейной реновации. Трубы для бестраншейных технологий ремонта и строительства трубопроводных сетей.</p> <p><i>Термины и определения. Материалы трубопроводов, диаметры, условия прокладки, гидравлические и прочностные характеристики труб. Параметры, ответственные за обеспечение нормативного срока службы трубопроводов. Общность и различие в подходах к разработке стратегии восстановления городских водопроводных и водоотводящих сетей.</i></p> <p>Тема 8. Методы традиционного ремонта и реконструкции трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения. Методы реновации и модернизации действующих и вновь строящихся трубопроводных коммуникаций.</p> <p><i>Термины и определения. Подготовительные, основные и завершающие мероприятия при реализации ремонтно-восстановительных работ.</i></p> <p>Тема 8. Альтернативные бестраншейные методы реновации трубопроводов. Классификация методов бестраншейного ремонта и строительства трубопроводов в городских условиях, включая внутридомовые сети.</p> <p><i>Термины и определения. Подготовительные, основные и завершающие мероприятия при реализации ремонтно-восстановительных работ бестраншейными методами. Стоимости работ по реновации традиционным и бестраншейным методами. Значение и учет гидравлических и технико-экономических показателей при реализации бестраншейных технологий.</i></p> <p>Тема 9. Методы бестраншейной прокладки трубопроводов, как</p>

		<p>средства реконструкции действующих трубопроводных систем. <i>Термины и определения. Запихивание трубопроводов в грунт. Горизонтальное направленное бурение. Шнековое бурение (типы буров-расширителей). Ударно-импульсное продавливание (прокол). Микротоннелирование. Раскатка скважин и протягивание в них трубопроводов.</i></p>
--	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Моделирование систем водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование систем водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области создания моделей (физических, статистических, математических, имитационных, гидравлических, информационных) систем водоснабжения и водоотведения в целях проектирования данных систем, управления им.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01. Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Моделирование систем водоснабжения и водоотведения». 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)
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-4.1. Обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> современные технологии строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования и внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения с применением методов моделирования
ПК-5.4. Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методы контроля условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения
ПК-7.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> принципы формулирования целей, постановки задач исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования целей, постановки задач исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов

ПК-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> методы и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.3. Составление плана исследований систем водоснабжения и водоотведения, водных объектов	<b>Знает</b> методы составления плана исследований систем водоснабжения и водоотведения, водных объектов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана исследований систем водоснабжения и водоотведения, водных объектов
ПК-7.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения научных исследований	<b>Знает</b> перечень ресурсов, необходимых для проведения научных исследований в сфере систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения научных исследований в сфере систем водоснабжения и водоотведения
ПК- 7.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	<b>Знает</b> методы разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-7.7. Проведение исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой	<b>Знает</b> методы проведения исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой
ПК-7.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> методы обработки результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта в сфере систем ВиВ. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта в сфере систем ВиВ
ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<b>Знает</b> правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования в сфере систем ВиВ. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования в сфере систем ВиВ
ПК-7.10. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	<b>Знает</b> порядок представления и защиты результатов проведённых научных исследований, правила подготовки публикаций на основе принципов научной этики. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы водоснабжения и водоотведения как объекты моделирования	Тема 1. Нормативная и нормативно-техническая база в области проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий.

		<i>Целевые задачи моделирования систем водоснабжения и водоотведения. Понятия и термины моделирования.</i>
		<i>Тема 2. Понятие системы в моделировании. Виды систем. Способы исследования систем.</i>
		<i>Тема 3. Виды моделирования систем. Моделирование - метод познания окружающего мира. Физическое моделирование. Теория подобия – основа физического моделирования. Метод обобщенных переменных</i>
2	Методология моделирования систем водоснабжения и водоотведения	<i>Тема 4. Создание статистических моделей. Планирование экспериментов и методы оптимизации. Модель Винера. Полный факторный эксперимент. Планирование и реализация полного факторного эксперимента. Анализ результатов полного факторного эксперимента.</i>
		<i>Тема 5. Основы процесса математического моделирования. Виды математических моделей Создание математической модели. Постановка задачи. Процесс математического моделирования. Анализ полученной информации.</i>
		<i>Тема 6. Понятие об имитационном моделировании. Понятие адекватности, верификации и валидации модели. Выбор оптимального уровня детализации модели.</i>
3	Проектирование очистных сооружений на основе моделирования гидродинамической структуры потока и кинетики процесса	<i>Тема 7. Модели гидродинамической структуры потоков в сооружениях Устройство для очистки воды – реактор. Статистические показатели реактора. Модели структуры потоков. Основные понятия и определения показателей потока.</i>
		<i>Тема 8. Гидравлическое моделирование в процессах кондиционирования воды. Определение показателя использования объема реактора. Определение эффективности проточного реактора.</i>
4	Моделирование инженерно-технологических систем водоснабжения и водоотведения	<i>Тема 9. Инженерно-технологические системы ВиВ. Иерархическая классификация элементов (подсистем) ИТС. Типовые технологические операторы ИТС. Схемы инженерно-технологических систем.</i>
		<i>Тема 10. Виды технологических связей между операторами. Типовые соединения операторов.</i>
		<i>Тема 11. Эвристики выбора видов связей между элементами ИТС. Основные эвристики по применению различных видов связей между реакторами.</i>
		<i>Тема 12. Проектирование инженерно-технологических систем (ИТС) водоснабжения и водоотведения. Задачи синтеза ИТС. Методы синтеза ИТС.</i>
		<i>Тема 13. Задачи анализа ИТС. Задача анализа структуры ИТС. Задача анализа качества функционирования ИТС. Методы расчета ИТС. Интегральные методы расчета ИТС. Декомпозиционные методы расчета ИТС</i>
		<i>Тема 14. Методы оптимизации ИТС. Постановка задач оптимизации ИТС. Виды задач оптимизации. Критерий оптимальности. Последовательность решения задачи оптимизации. Аналитические и численные методы нахождения оптимума.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Водная экология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водная экология» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области знаний о водных объектах Земли, которые имеют многоцелевое предназначение в жизни всего живущего на Земле, в том числе в хозяйственной деятельности человека. В частности, водные объекты широко используются как водоприемники сточных вод, меняют количественные и качественные характеристики состояния водных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие мероприятия по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих мероприятия по охране водных ресурсов
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> критерии оценки мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> принципы составления экспертного заключения по результатам экспертизы мероприятий по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления экспертного заключения по результатам экспертизы мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие мероприятия по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих

	требования по разработке мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и сравнения мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки технических заданий на разработку мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию
ПК-2.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана согласования, представления и защиты проектов по охране водных ресурсов
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень исходных данных для выполнения расчётного обоснования мероприятий по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-4.8. Разработка и реализация схем комплексного использования и охраны водных объектов	<b>Знает</b> порядок разработки и принципы реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов
ПК-5.3. Разработка производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения, деятельность по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки производственной программы организации или подразделения, осуществляющих деятельность по охране водных ресурсов
ПК-5.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, разработка мер противодействия коррупции	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки мер противодействия коррупции в сфере охраны водных ресурсов
ПК-6.1. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при выполнении мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-6.4. Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного

законодательства в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	законодательства в области охраны водных ресурсов
ПК-6.5. Составление плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения, качества воды источников водоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды источников водоснабжения

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Характеристика водных объектов гидросферы	<p>Тема 1. Объекты гидросферы и масштаб их распространенности. Основные экологические законы. <i>Характерные особенности происхождения и форм существования различных водных объектов в природе. Объемы и доступность их использования. Водные объекты естественного происхождения и рукотворные.</i></p> <p>Тема 2. Круговорот воды в природе. <i>Гидрологические особенности водных объектов. Характеристика водных объектов по показателям трофности и сапробности.</i></p> <p>Тема 3. Особенности химического состава природных вод. <i>Показатели, лимитирующие использование вод в жизнеобеспечении и хозяйственной деятельности человека (соленость, жесткость, наличие природных загрязняющих веществ и др.).</i></p> <p>Тема 4. Свойства природных водных объектов – самоочищение, эмерджентность, гомеостаз.</p>
2	Динамика состояния водных объектов Источники загрязнения водных объектов	<p>Тема 5. Основные виды воздействий хозяйственной деятельности человека на окружающую среду и экологические последствия. <i>Влияние развития городов на качество вод водоемов, принимающих сточные воды. Наиболее крупные источники загрязнения природных вод: сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод города, сточных вод, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также ливневых вод с застроенных территорий. Точечные и диффузионные источники загрязнения водных объектов. Системы сбора и отведения сточных вод с территории городов и промышленных предприятий. Преимущества и недостатки систем раздельной, общесплавной и полураздельной систем водоотведения.</i></p> <p>Тема 6. Особенности воздействия сточных вод на водные объекты, принимающие сточные воды. <i>Рост концентрации загрязняющих веществ. Повышение мутности, снижение концентрации растворенного кислорода, появление неприятных запахов и др. Эвтрофирование водных объектов.</i></p> <p>Тема 7. Особо охраняемые природные территории. <i>Участки земли, водной поверхности и воздушного пространства, расположенные на территориях, имеющих особое научное, природоохранное значение</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Водоснабжение и водоотведение уникальных зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений» является углубление компетенций обучающегося в области изучения внутренних инженерных систем уникальных зданий и сооружений: хозяйственно-питьевого водоснабжения, противопожарного водоснабжения, горячего водоснабжения, отведения бытовых и ливневых стоков.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> технические и технологические решения в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методы составления экспертного заключения по результатам экспертизы внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления экспертного заключения по результатам экспертизы внутренних систем водоснабжения и водоотведения,

	уникальных зданий и сооружений
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методику выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методику выбора и сравнения вариантов проектных решений внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения вариантов проектных решений систем внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений и мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методику подготовки технических заданий на разработку проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки технических заданий на разработку проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методику разработки проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> разработки проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Знает</b> методы оценки соответствия проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений техническому заданию
ПК-2.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> порядок составления плана согласования, представления и защиты проектной документации в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана согласования, представления и защиты проектной документации в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> принципы формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем внутреннего водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования

	исходных данных для выполнения расчётного обоснования внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику выполнения и контроль выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику выполнения и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные показатели, используемые при технико-экономической оценке систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета приведенных затрат и стоимости полного жизненного цикла внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-4.2. Составление плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные технологические параметры функционирования оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений, а также порядок выполнения пусконаладочных работ на таких системах
ПК-4.3. Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-4.4. Оформление исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию	<b>Знает</b> порядок оформления исполнительной документации по вводу в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений.
ПК-4.5. Контроль и приемка результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> порядок контроля качества работ при монтаже внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-4.6. Определение потребности строительного производства в	<b>Знает</b> методику определения потребности строительного производства в трудовых и

<p>трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p>	<p>материально-технических ресурсах при монтаже внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах для монтажа систем внутреннего водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-4.7. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> разработку графиков производства работ и материально-технического снабжения при монтаже и реконструкции внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при монтаже и реконструкции внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-5.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-5.2. Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> методику разработки нормативно-технической документации по эксплуатации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки нормативно-технической документации по эксплуатации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-5.3. Разработка производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения, деятельность по охране водных ресурсов</p>	<p><b>Знает</b> методику разработки производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-5.4. Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> методику контроля условий и показателей эксплуатации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля условий и показателей эксплуатации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-5.5. Выявление технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> современные методы и оборудование для проведения диагностики элементов внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-5.6. Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных</p>	<p><b>Знает</b> методы и технологии, применяемые при выполнении аварийно-восстановительных работ на</p>

работ	внутренних системах водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений
ПК-5.7. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> правила технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения уникальных зданий и сооружений

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды в уникальных зданиях и сооружениях	<p>Тема 1. Обзор и перспективы развития уникальных зданий и сооружений в России. <i>Общие понятия уникальные и высотные здания. Обзор нормативных документов. Российский и зарубежный опыт и перспективы развития.</i></p> <p>Тема 2. Зонные схемы водопроводных сетей. <i>Определение высоты зоны. Разводка магистралей на технических этажах. Размещение оборудования и коммуникаций на технических этажах.</i></p> <p>Тема 3. Трубопроводная арматура и насосные станции в уникальных зданиях. <i>Материалы трубопроводов, применяемые в внутренних системах водоснабжения уникальных зданий. Основные элементы и схемы узлов.</i></p> <p>Тема 4. Системы и схемы водяного пожаротушения в уникальных зданиях и сооружениях. <i>Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические спринклерные и дренчерные противопожарные системы водоснабжения. Особенности их проектирования в уникальных зданиях и сооружениях</i></p>
2	Внутренний водопровод горячей воды в уникальных зданиях и сооружениях	<p>Тема 5. Особенности устройства водопровода горячей воды в уникальных зданиях. <i>Прокладка стояков горячего водоснабжения вне квартир. Применяемые материалы трубопроводов. Технические решения для повышения теплоэнергоэффективности. Мероприятия по эффективному использованию тепловой энергии</i></p> <p>Тема 6. Зонные схемы горячего водопровода высотных и уникальных зданий. <i>Подключение циркуляционных трубопроводов разных зон. Особенности применения установок для нагрева воды в двухступенчатых схемах присоединения водонагревателей к тепловым сетям. Размещение оборудования в ЦТП. Компенсация температурных удлинений трубопроводов горячей воды.</i></p>
3	Внутреннее водоотведение в уникальных зданиях и сооружениях	<p>Тема 7. Конструктивные особенности системы водоотведения уникальных зданий и сооружений. Зонные схемы водоотведения. <i>Особенности конструирования системы водоотведения. Однотрубная и двухтрубная система канализации. Применяемые материалы трубопроводов.</i></p> <p>Тема 8. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения.</p>

		<p>Системы водостоков уникальных зданий и сооружений. <i>Защита подвальных помещений от затопления сточными водами. Обзор применяемого оборудования. Схемы внутренних водостоков. Способы прокладки и применяемые материалы.</i></p>
--	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Контроль качества воды
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Контроль качества воды» является углубление комплекса компетенций обучающегося для технологической, экспертно-аналитической, сервисно-эксплуатационной, контрольно-надзорной и научно-исследовательской деятельности в области обеспечения научных исследований, технологического и производственного контроля процессов очистки природных и сточных вод, обеспечения санитарной безопасности и защиты водных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» и является дисциплиной, изучаемой по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы проектирования и эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. <b>Знает</b> нормативно-правовые акты регулирующие вопросы водопользования и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> поиска и сбора информации из открытых источников (Internet), справочных правовых информационных систем, официальных сайтов министерств и ведомств и др.
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды централизованных систем водоснабжения и порядок осуществления контроля <b>Имеет навык (основного уровня)</b> оценки соответствия работы сооружений водоснабжения (водоотведения) проектным показателям и требованиям современных нормативно-технических документов, на основе анализа данных технологического и производственного контроля качества воды (осадков).

<p>ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков</p>	<p><b>Знает</b> современные методы и технологии очистки природных и сточных вод, обработки осадков, их эффективность и ключевые технологические параметры  <b>Знает</b> методы и методики контроля показателей качества и состава воды; промышленные и лабораторные приборы и оборудование для контроля качества воды  <b>Имеет навык (основного уровня)</b> оценивать результаты санитарно-химического анализа воды, качество природных вод</p>
<p>ПК-5.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и их отдельных элементов  <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов содержащих параметры технологического контроля работы сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-5.3. Разработка производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения, деятельность по охране водных ресурсов</p>	<p><b>Знает</b> цель разработки и состав производственной программы контроля качества воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения  <b>Знает</b> цель разработки и состав производственной программы контроля качества поступающих и очищенных сточных вод городской системы водоотведения</p>
<p>ПК-5.4. Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> показатели, характеризующие работу основного технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения, и порядок осуществления технологического контроля  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования лабораторных исследований для осуществления контроля показателей качества воды и осадков.</p>
<p>ПК-5.7. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает</b> порядок проведения технологического контроля работы отдельных сооружений систем водоснабжения и водоотведения.  <b>Знает</b> порядок организации лабораторного контроля качества воды, сточных вод и осадков на предприятиях (водоканалах) эксплуатирующих очистные сооружения систем водоснабжения и(или) водоотведения.  <b>Знает</b> основные требования охраны труда при выполнении работ в химико-аналитических и микробиологических лабораториях  <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выполнения анализа результатов технологического контроля работы отдельных сооружений систем водоснабжения и водоотведения.</p>
<p>ПК-6.5. Составление плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения, качества воды источников водоснабжения</p>	<p><b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие качество воды в водоисточниках для централизованных систем водоснабжения и качество подготовленной питьевой воды.  <b>Знает</b> нормативные документы, порядок установления требований к качеству очищенных сточных вод, отводимых в водные объекты.  <b>Имеет навык (основного уровня)</b> составления планов производственного контроля качества питьевой и очищенной сточной воды.</p>
<p>ПК-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов</p>	<p><b>Знает</b> методы проведения исследований в сфере технологического контроля, наладки и повышения эффективности процессов очистки природных и сточных вод, обработки осадков  <b>Имеет навык (основного уровня)</b> анализа результатов исследований в сфере контроля качества воды и осадков</p>

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Природные воды и их обработка	<p>Тема 1. Нормативное регулирование в области контроля качества питьевой и технической воды. <i>Природные воды, состав и характеристика. Контроль источников водоснабжения.</i></p> <p>Тема 2. Контроль процессов очистки природных вод. <i>Технологический и производственный контроль качества питьевой воды. Контроль процессов обработки природных вод. Анализ данных технологического контроля при решении вопросов модернизации и реконструкции водопроводных очистных сооружений.</i></p>
2	Сточные воды и их обработка	<p>Тема 3. Нормативное регулирование в области контроля качества сточных вод и защиты водных объектов. <i>Бытовые, производственные и поверхностные (дождевые) сточные воды, состав и характеристики. Санитарно-химический анализ и технологическая оценка качества воды.</i></p> <p>Тема 4. Контроль процессов очистки сточных вод. <i>Технологический и производственный контроль качества очистки сточных вод. Контроль качества воды в системах промышленных предприятий. Анализ данных технологического контроля при решении вопросов модернизации и реконструкции очистных сооружений водоотведения.</i></p>
3	Контроль процессов обработки осадков	<p>Тема 5. Осадки природных и сточных вод. <i>Виды осадков природных и сточных вод. Состав и свойства осадков, методы контроля.</i></p> <p>Тема 6. Контроль процессов обработки осадков. <i>Технологический контроль процессов стабилизации осадков. Технологический контроль процессов обезвоживания осадков.</i></p>
4	Лабораторное и промышленное оборудование для контроля качества воды и осадков	<p>Тема 7. Современные лабораторные и промышленные приборы и оборудование. <i>Методы и приборы для исследования показателей качества и свойств природных, очищенных и сточных вод. Оборудование для отбора и подготовка проб воды. Приборы для непрерывного и дискретного автоматизированного измерения контролируемых показателей качества воды и осадков.</i></p> <p>Тема 8. Применение информационных технологий в сфере контроля качества воды. <i>Хранение и анализ данных контроля качества воды. Способы и оборудование для передачи данных от удаленных точек контроля.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Технологии информационного моделирования в строительстве систем водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования в строительстве систем водоснабжения и водоотведения» является углубление компетенций обучающегося в области теории строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» и является дисциплиной, изучаемой по выбору обучающегося.

### Перечень планируемых 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-2.7. Разработка проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Знает</b> особенности подготовки проектной документации для строительства в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-4.6. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методы определения потребностей строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения
ПК-4.7. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методики разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-4.9. Контроль строительства,	<b>Знает</b> методы контроля строительства, монтажа и

монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, выполняемые с применением технологий информационного моделирования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля строительства, монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
---	---

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общее введение в ТИМ	<p>Тема 1. Общее введение в ТИМ.  <i>История информационного моделирования в строительстве.</i>  <i>История САПР-ВМ-ТИМ.</i>  <i>Текущее распространение технологий ВМ в мире.</i>  <i>Состояние и применяемость ВМ и ТИМ в РФ (примеры застройщиков в РФ).</i>  <i>Базовые процессы внедрения ТИМ.</i>  <i>ТИМ на этапе строительства.</i>  <i>Основные термины документального обеспечения реализации ТИМ.</i>  <i>Необходимый минимум документов обеспечения реализации ТИМ.</i></p> <p>Тема 2. Государственные стандарты и текущее положение ТИМ стандартизации в РФ  <i>Градостроительный кодекс Российской Федерации</i>  <i>Как ориентироваться госзаказчику в базе НТД по ТИМ.</i>  <i>Обзор действующих стандартов и сводов правил по ТИМ.</i>  <i>Обзор планируемого законодательства и проблемные места.</i></p>
2	Технологии информационного моделирования в строительстве систем водоснабжения и водоотведения	<p>Тема 3. Применение программного обеспечения и построение инфраструктуры для формирования и ведения информационных моделей  <i>Среда общих данных (Common Data Environment (CDE)).</i>  <i>Иностранные ПК CDE.</i>  <i>Российские решения.</i>  <i>Взаимодействие с банками.</i></p> <p>Тема 4. Формирование тендерной документации с учетом обеспечения применения ТИМ на государственных и коммерческих заказах.  <i>Общие вводные по процессу на стадии формирования госконтракта.</i>  <i>Бизнес-процесс запуска проекта.</i>  <i>Стандарты на базе ISO.</i>  <i>Стандарты, Своды правил и Методические пособия РФ.</i></p> <p>Тема 5. Формирование регламентирующих документов по применению ТИМ для взаимодействия всех участников контрактов  <i>ТИМ-стандарты организации.</i>  <i>Уровни проработки элементов информационной модели (LOD).</i>  <i>Информационные требования заказчика (EIR).</i>  <i>Планирование работы над проектами. с применением технологий информационного моделирования (BEP).</i>  <i>Участники процесса информационного моделирования (роли</i></p>

		<p><i>и обязанности).</i></p> <p><i>Чек-листы оценки эффективности основных технических решений на стадии «Проект с применением ГИМ».</i></p> <p><i>Аудит качества информационных моделей (ИМ) и цифровых информационных моделей (ЦИМ).</i></p> <p><i>Тема 6. Применение технологии информационного моделирования в строительстве систем водоснабжения и водоотведения</i></p> <p><i>- систематизация на топографической основе информации об объектах сетей водоотведения, застройке, дорожной и улично-дорожной сети, гидрологии, зонах затопления, отчуждения, охранных зонах, полосах и участках землеотвода;</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>– ведение графической и атрибутивной информации по всем объектам и оборудованию систем водоснабжения и водоотведения;</i></li><li><i>– совместное представление трасс магистралей, распределительных трубопроводов и других инженерных коммуникаций на электронной топографической основе;</i></li><li><i>– удобный инструментарий для инвентаризации объектов и оборудования;</i></li><li><i>– оперативное получение информации об объектах систем водоснабжения и водоотведения в любой части территории;</i></li><li><i>– подробное отслеживание неисправностей, регламентных и ремонтно-восстановительных работ, измеряемых параметров объектов и оборудования;</i></li><li><i>– информационное обеспечение для планирования работ по строительству, реконструкции и ремонту систем водоснабжения и водоотведения;</i></li><li><i>– контроль сроков и качества выполнения работ;</i></li><li><i>– отслеживание остаточного ресурса оборудования;</i></li></ul> <p><i>– графическое отображение на схемах систем водоснабжения и водоотведения.</i></p>
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.01	Охрана водных ресурсов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Охрана водных ресурсов» является углубление компетенций обучающегося в области теории и практики предупреждения загрязнения водных объектов путем разработки соответствующих природоохранных законов, реализации и совершенствования технологических решений очистки сточных вод городов и промышленных предприятий, перспективы повторного использования очищенных сточных вод и осадков в народном хозяйстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие мероприятия по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих мероприятия по охране водных ресурсов
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> критерии оценки мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> принципы составления экспертного заключения по результатам экспертизы мероприятий по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления экспертного заключения по результатам экспертизы мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки технических заданий на разработку мероприятий по охране водных ресурсов

водных ресурсов	
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень исходных данных для выполнения расчётного обоснования мероприятий по охране водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-4.8. Разработка и реализация схем комплексного использования и охраны водных объектов	<b>Знает</b> порядок разработки и принципы реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов
ПК-5.3. Разработка производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения, деятельность по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки производственной программы организации или подразделения, осуществляющих деятельность по охране водных ресурсов
ПК-5.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, разработка мер противодействия коррупции	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки мер противодействия коррупции в сфере охраны водных ресурсов
ПК-6.1. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при выполнении мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-6.4. Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области охраны водных ресурсов
ПК-6.5. Составление плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения, качества воды источников водоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды источников водоснабжения

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Законодательство и правила охраны вод от загрязнения	Тема 1. Законодательная деятельность государства в сфере охраны водных ресурсов. <i>Федеральный закон «Об охране окружающей среды», Водный кодекс РФ и другие правовые и нормативные документы.</i> <i>Объекты охраны окружающей среды, основные принципы охраны окружающей среды и основные принципы водного законодательства. Нормирование отдельных ингредиентов, содержащихся в загрязнённых сточных водах. Условия сброса ПДК. Особенности нормирования загрязняющих веществ НДТ</i>
2	Практическое осуществление задач по минимизации	Тема 2. Системы и сооружения сбора, отведения и очистки сточных вод с сельских территорий и промышленных предприятий.

	сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.	<i>Требования экологической безопасности в отношении объектов, осуществляющих хозяйственную деятельность. Современные технологические схемы очистки сточных вод. Глубокое удаление конкретных загрязняющих веществ. Основные сооружения технологической схемы очистки городских сточных вод. Варианты технологических решений при очистке сточных вод промышленных предприятий и ливневой канализации.</i>
3	Контроль мероприятий по очистке и сбросу сточных вод в водные объекты.	<p>Тема 3. Экспертиза технических решений и природоохранных мероприятий при проектировании объектов хозяйственного пользования и объектов на особо охраняемых территориях. <i>Контроль и оценка природоохранных мероприятий. Степень очистки сточных вод, сбрасываемых в водный объект.</i></p> <p>Тема 4. Мониторинг работы очистных сооружений. Цели контроля работы очистных сооружений и оценки степени влияния сбрасываемых сточных вод на уровень загрязнения водного объекта.</p> <p>Тема 5. Плата за пользование природными ресурсами. <i>Оплата за использование водных ресурсов, штрафы за превышение допустимых показателей очистки.</i></p>
4.	Перспектива развития технологий предупреждения загрязнения водных объектов	<p>Тема 6. Мероприятия на очистных сооружениях водопроводно-канализационного хозяйства для сокращения сбросов загрязняющих веществ в водные объекты как приемники сточных вод.</p> <p>Тема 7. Перспектива хозяйственной утилизации сточных вод и выделяемых из них осадков. <i>Сокращение поступления загрязняющих веществ в водный объект и на почву. Использование обезвоженных осадков в народном хозяйстве</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях» является углубление компетенций обучающегося в области теории проектирование систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере проектирования инженерных систем в особых геологических и климатических условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> технические и технологические особенности систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях требованиям нормативно-технических документов
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> принципы составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие

документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методику выбора наиболее приемлемых проектных решений систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> состав и требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> состав проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Знает</b> методы оценки соответствия проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях техническому заданию
ПК-2.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> этапы согласования, представления и защиты проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана согласования, представления и защиты проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях техническому заданию
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях техническому заданию. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях техническому заданию
ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков	<b>Знает</b> методику выбора и обоснования технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков в особых геологических и климатических условиях.

	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбор и обоснования технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков в особых геологических и климатических условиях
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методы выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов в особых геологических и климатических условиях <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов в особых геологических и климатических условиях
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методы оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Оценка особых геологических и климатических условий при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Тема 1. Характеристика особых природных и климатических условий. <i>Термины и определения. Сейсмические районы. Территории с просадочными грунтами. Подрабатываемые территории. Многолетнемерзлые и пучинистые грунты. Подтапливаемые районы. Агрессивные среды.</i> Тема 2. Оценка природных и климатических условий при проектировании и строительстве систем водоотведения. <i>Геофизические воздействия в литосфере, гидросфере и атмосфере. Природные воздействия. Результаты оценки опасности природных, в том числе геофизических воздействий. Просадочные грунты, засоленные и набухающие грунты, сильносжимаемые грунты.</i>
2.	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях	Тема 3. Требования к устройству систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях. <i>Общие указания. Нормативно-техническая документация в сфере проектирования систем ВиВ в особых природных условиях. Трубопроводные сети. Водоводы. Железобетонные сооружения систем ВиВ. Категории надежности сооружений.</i> Тема 4. Специализированные приложения САПР. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Иностранное и российское программное обеспечение.</i></li> <li>• <i>Принципы проектирования в программном комплексе.</i></li> <li>• <i>Тема 5. Новые технические и технологические энергоэффективные решения.</i></li> </ul> <i>Использование различных схемных решений систем водоснабжения или водоотведения в зависимости от местных условий. Управление скоростными режимами транспортирования потока жидкости в трубопроводах.</i>

		<p><i>Использование трубопроводов, материал которых позволяет обеспечивать долговечность, ремонтпригодность и безопасность в процессе эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и имеющих соответствующие сертификаты. Использование технологических и конструктивных решений с применением эффективного оборудования по устройству сооружений на сети для обеспечения бесперебойной работы всей транспортной системы в целом.</i></p> <p>Тема 6. Необходимые расчеты при проектировании систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях.</p> <p><i>Расчет основания под системы. Проверочный расчет прочности системы. Рекомендации при расчете и проектировании систем.</i></p> <p>Тема 7. Примеры реализованных проектов систем водоснабжения и водоотведения в особых геологических и климатических условиях.</p> <p><i>Обзор и анализ принятых решений.</i></p>
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.01	Надежность систем водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Надежность систем водоснабжения и водоотведения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области компетенций обучающегося в области нормативных требований, анализа, оценки и методов обеспечения, расчета и оптимизации надежности централизованных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения при их проектировании, строительстве и эксплуатации, формирование у студентов знаний правил и навыков методологии учета фактора надежности для обеспечения требуемого качества функционирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, сохранения заданных проектных показателей в установленных пределах.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> структуру и требования нормативно- методических документов в сфере систем водоснабжения и водоотведения в части учета фактора надежности. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора и анализа нормативно-методических документов в сфере систем водоснабжения и водоотведения в части учета фактора надежности
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> требования к содержанию экспертного заключения в отношении проектной документации на системы водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления экспертного заключения в отношении проектной документации на системы водоснабжения и водоотведения
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> Федеральные законы, Постановления Правительства РФ, ГОСТы, СанПиН, методические документы, определяющие требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по

	проектированию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> критерии надежности функционирования систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа и сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения с учетом фактора надежности их функционирования
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию». ГОСТ 21.110-95 Система проектной документации для строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проектной документации на системы водоснабжения и водоотведения
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Знает</b> структуру технического задания на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию
ПК-2.7. Разработка проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Знает</b> структуру алгоритмов основного программного обеспечения, используемого для информационного моделирования в сфере систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования надежности функционирования систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативные документы и правила расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методы гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методики прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.3. Оценка технического состояния систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов для оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения,

	выполняемой с целью повышения надежности их функционирования
ПК-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> методы и методики проведения научных исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, методы верификации экспериментальных исследований. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> источники научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизации научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления и анализа аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	<b>Знает</b> понятия и термины в области физических и/или математических моделей исследуемых объектов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем водоснабжения и водоотведения, создаваемых с целью установления (прогнозирования) надежности их функционирования
ПК-7.7. Проведение исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой
ПК-7.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> методы обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по обработке результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<b>Знает</b> требования к содержанию и оформлению аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия о надежности систем водоснабжения и водоотведения	<b>Тема 1.</b> Общие положения. Термины и определения. <i>Нормативные требования. Понятие отказа в системах водоснабжения и водоотведения. Категории систем водоснабжения. Санитарная и конструктивная надежность. Состояния систем и их критерии - (работоспособное, частично работоспособное, неработоспособное).</i>

		<p><b>Тема 2.</b> Методы теории вероятностей и математической статистики, применяемые при оценке надежности системы и ее элементов.  <i>Связь теории надежности с теорией вероятности.</i>  <i>Статистические модели оценки надежности. Основные законы распределения случайных событий, используемые в теории и практике надежности, их роль в оценке и прогнозе надежности</i></p>
2	Методы сбора и обработки статистических данных по отказам и восстановлению сооружений и объектов систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 3.</b> Определительные испытания на надежность.  <i>Оценка показателей надежности элементов и объектов систем водоснабжения и водоотведения, (вероятность безотказной работы, вероятность отказа, среднее время наработки на отказ, интенсивность отказов).</i></p> <p><b>Тема 4.</b> Факторы, дестабилизирующие надежность элементов и объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения, их ранжирование и оценка.  <i>Дефекты водопроводных и водоотводящих трубопроводов, их причины и классификация</i></p>
3	Оценка и анализ надежности систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 5.</b> Оценка и анализ надежности систем водоснабжения  <i>Трубопроводные сети, водозаборы, насосные станции, станции водоподготовки.</i></p> <p><b>Тема 6.</b> Оценка и анализ надежности систем водоотведения  <i>Трубопроводные сети, насосные станции, станции очистки сточных вод и обработки осадков). Гидравлические электронные модели. Калибровка моделей</i></p>
4	Методы обеспечения надежности систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 7.</b> Резервирование системы и ее элементов (структурное, функциональное, временное).  <i>Планирование восстановления трубопроводов. Методика снижения всех видов потерь воды. Экономические критерии повышения надежности на стадии жизненного цикла</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.02	Устойчивое развитие систем водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Устойчивое развитие систем водоснабжения и водоотведения» является углубление компетенций обучающегося в области знания критериев устойчивого развития систем водоснабжения и водоотведения и их реализации, нормативных требований в области качественного предоставления услуг водоснабжения и водоотведения с использованием перспективных и наилучших доступных технологий, углубление компетенций в области знаний, правил и навыков учета фактора надежности для обеспечения требуемого качества функционирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения и рационализации водопользования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> структуру и требования нормативно- методических документов в сфере систем водоснабжения и водоотведения в части учета фактора надежности. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора и анализа нормативно-методических документов в сфере систем водоснабжения и водоотведения в части учета фактора надежности
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> требования к содержанию экспертного заключения в отношении проектной документации на системы водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления экспертного заключения в отношении проектной документации на системы водоснабжения и водоотведения
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> Федеральные законы, Постановления Правительства РФ, ГОСТы, СанПиН, методические документы, определяющие требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по

	проектированию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> критерии надежности функционирования систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа и сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения с учетом фактора надежности их функционирования
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию». ГОСТ 21.110-95 Система проектной документации для строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проектной документации на системы водоснабжения и водоотведения
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Знает</b> структуру технического задания на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию
ПК-2.7. Разработка проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Знает</b> структуру алгоритмов основного программного обеспечения, используемого для информационного моделирования в сфере систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования надежности функционирования систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативные документы и правила расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методы гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методики прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.8. Разработка и реализация схем комплексного использования и охраны водных объектов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов, способствующих устойчивому

	функционированию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.9. Контроль строительства, монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля строительства, монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
ПК-5.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, разработка мер противодействия коррупции	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, производимой в целях надежного функционирования систем ВиВ и устойчивого их развития
ПК-6.3. Оценка технического состояния систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов для оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения, выполняемой с целью повышения надежности их функционирования
ПК-6.4. Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения, выполняемого в целях надежного функционирования систем
ПК-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> методы и методики проведения научных исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, методы верификации экспериментальных исследований. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> источники научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизации научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления и анализа аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	<b>Знает</b> понятия и термины в области физических и/или математических моделей исследуемых объектов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем водоснабжения и водоотведения, создаваемых с целью установления (прогнозирования) надежности их функционирования
ПК-7.7. Проведение исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой
ПК-7.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение	<b>Знает</b> методы обработки результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по обработке

исследуемого объекта	результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<b>Знает</b> требования к содержанию и оформлению аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия об устойчивом развитии систем водоснабжения и водоотведения	<p>Тема 1. Общие положения. Термины и определения. Анализ национальных и международных стратегических документов, нормативных правовых актов. Законодательная база. <i>Водный кодекс, Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».</i> <i>Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».</i> <i>Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»</i> <i>Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7 «Об охране окружающей среды»</i> <i>Федеральные и национальные проекты и программы развития систем водоснабжения и водоотведения России (Чистая вода России, Экология, Возрождение Волги, Стратегия развития водопроводно-канализационного хозяйства России на период до 2030 год)</i></p> <p>Тема 2. Водохозяйственный комплекс России: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития. <i>Тенденции в сфере водных ресурсов. Устойчивость водных систем. Государственная политика в сфере управления водными ресурсами, водопроводно-канализационным хозяйством и оптимизации водопользования. Проблемы водной отрасли России</i></p>
2	Критерии устойчивого состояния и развития систем водоснабжения и водоотведения	<p>Тема 3. Факторы, влияющие на надежность и бесперебойность функционирования систем водоснабжения и водоотведения и их развитие. <i>Отказы систем и их элементов, ранжирование дестабилизирующих факторов. Показатели надежности систем водоснабжения и водоотведения и их элементов.</i></p> <p>Тема 4. Оценка качества услуг водоснабжения и водоотведения. <i>Техническое обследование и оценка технико-экономической эффективности систем водоснабжения и водоотведения. Целевые показатели и индикаторы.</i></p> <p>Тема 5. Обоснование инвестиционных мероприятий развития систем водоснабжения и водоотведения. <i>Модели управления инженерной инфраструктурой водоснабжения и водоотведения.</i> <i>Концепция стоимости жизненного цикла. Критерии повышения качества и доступности услуг водоснабжения и водоотведения</i></p>
3	Мероприятия по реализации устойчивого развития систем водоснабжения и водоотведения	<p>Тема 6. Нормативное и информационное обеспечение технического, природоохранного и санитарного регулирования развития отрасли водоснабжения и водоотведения. <i>Цифровизация водопроводно-канализационного хозяйства.</i></p>

		<p><i>Электронные модели оценки и оптимизации развития систем водоснабжения и водоотведения систем водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Тема 7. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии устойчивого развития систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><i>Справочники перспективных технологий и оборудования. Наилучшие доступные технологии, Рационализация водопользования. Сокращение неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Экологическая безопасность</i></p>
--	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
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 самоорганизации, саморазвития, углубление способностей к работе в коллективе, социальной и психологической адаптации лиц с ограниченными возможностями к полноценной жизни в профессиональной среде с учетом требований рынка труда.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

### Перечень планируемых 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-6.3 Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> способы определения уровня самооценки
	<b>Знает</b> способы определения уровня личных притязаний
	<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	<b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	<b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для определения диагностики личностных ресурсов
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для анализа рынка труда и поиска профессии
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для самообразования и профессионального роста
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления организационных коммуникаций	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) самореализации в учебной группе

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
.1.	Самореализация и саморазвитие	<p><b>Самооценка и социальная адаптация</b> Значение уровня самооценки для успешной социальной адаптации. Определение уровня развития решимости, устойчивости и быстроты суждений. Использование методики Д. Дауней для определения особенностей собственной самооценки Возможности использования информационных ресурсов для определения уровня развития личностных ресурсов</p>
		<p><b>Самооценка психических состояний</b> Заполнение опросника «Самооценка психических состояний» Г. Айзенка. Определение показателей психического состояния по параметрам: тревожность, фрустрация, агрессивность, ригидность.</p>
		<p><b>Практикум постановки целей</b> 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><b>Практикум оценки личностных ресурсов</b> Определение с помощью теста уровня развития вербального мышления. Вербальный тест интеллекта Г. Айзенка (Тест IQ). Определение с помощью теста уровня развития наглядно-образного мышления. Задание "Шифр" из набора тестов Термена. Самотестирование.</p>
2.	Коммуникация в профессиональной деятельности	<p><b>Коммуникативный практикум</b> Определение собственных коммуникативных и организаторских способностей с помощью тестирования. Выполнение коммуникативных упражнений на развитие социальной перцепции. Формирование адекватных ассертивных реакций в различных ситуациях общения. Отработка навыков убеждения, умения найти аргументы в пользу своей позиции.</p>
		<p><b>Тренинг самореализации</b> Оценка собственных психологических ресурсов, определяющих процессы социальной адаптации. Определение и оценка своих личностных возможностей и ограничений в учебной и профессиональной деятельности. Упражнения на преодоление личностных ограничений. Построение стратегических целей для успешной</p>
		<p><b>Конфликт и способы его разрешения</b> 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>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.02	Технологии самоуправления и саморазвития
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии самоуправления и саморазвития» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области самоорганизации и самоуправления, самосовершенствования и личностного роста в учебной и профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

### Перечень планируемых 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. Использование технологий самосовершенствования для развития лидерских навыков	<p><b>Знает</b> технологии целеполагания и целедостижения</p> <p><b>Знает</b> виды ресурсов: личностные, ситуативные, временные</p> <p><b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки собственного ресурсного состояния</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей в учебной и профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки индивидуального личностного потенциала с помощью самотестирования</p>
УК-6.3 Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств) (КК2)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов собственной профессиональной деятельности и профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов собственного личностного развития и профессионального роста с использованием технологии ИПР (индивидуальный план развития)</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования психологического инструментария для определения уровня самооценки

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технологии самоорганизации и самоуправления	<b>Тема 1.1. Приоритеты профессиональной деятельности и личностного роста</b> Техники выделения приоритетов. Определение приоритетов для профессиональной деятельности и профессионального роста. Выбор приоритетов личностного развития. Выполнение практических заданий.
		<b>Тема 1.2. Целеполагание и целедостижение в учебной и профессиональной деятельности</b> Использование технологий целедостижения. Целедостижение: пошаговый метод, матричные методы, воронка шагов, веер возможностей. Выполнение практических заданий. Деловая игра.
		<b>Тема 1.3. Самоорганизация и самоуправление</b> Применение техник самоорганизации для эффективности учебной деятельности и профессионального роста. Методики планирования личного времени: «Матрица дел Эйзенхауэра», «Принцип Парето», техника «АВС-анализа». Кейсы. Выполнение практических заданий.
2	Технологии саморазвития и личностного роста в учебной и профессиональной деятельности	<b>Тема 2.1. Преодоление личностных ограничений на пути к цели</b> Оценка интеллектуальных и эмоциональных ресурсов. Технология перевода проблемы в задачу. Технологии повышения креативности мышления Кейсы. Выполнение практических заданий.
		<b>Тема 2.2. Ресурсное состояние</b> Психологические техники для вхождения в ресурсное состояние. Оценка собственного ресурсного состояния. Техники коррекции ресурсного состояния. Выполнение теста и практических заданий.
		<b>Тема 2.3. Траектория профессионального развития</b> Определение субъективно важных мотивов профессиональной деятельности. Оценка собственного профессионального опыта и уровня профессиональной компетентности. Траектория профессионального развития с учетом требований рынка труда и самооценки. Выполнение практических заданий.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.03	Экологизация обращения с осадками природных и сточных вод
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоёмкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологизация обращения с осадками природных и сточных вод» является углубление компетенций обучающегося в области очистки природных и сточных вод, в частности, обработки и утилизации образующихся на станциях очистки осадков, как важнейших мероприятий, способствующих защите водных ресурсов и окружающей среды в целом.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в целях проведения экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регламентирующую вопросы охраны водных ресурсов, обращения с осадками природных и сточных вод, в целях проведения экспертизы проектных решений по обработке и утилизации осадков. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовой и нормативно-технической документации в целях экспертного оценивания проектных решений по обработке и утилизации осадков
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> критерии оценивания технических и технологических решений в сфере обработки осадка природных и сточных вод на соответствие требованиям нормативно-технической документации <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выявления несоответствия проектных решений в сфере обращения с осадками природных и сточных вод требованиям нормативно-технической документации
ПК-1.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных	<b>Знает</b> состав, содержание и порядок оформления экспертного заключения по результатам экспертизы проектных решений по обращению с осадками природных и сточных вод.

ресурсов	<b>Имеет навык (основного уровня)</b> составления экспертного заключения по результатам экспертизы проектных решений по обращению с осадками природных и сточных вод
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию сооружений обработки осадков природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию сооружений обработки осадков природных и сточных вод
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методику выбора и сравнительного анализа проектных решений в сфере обращения с осадками природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выбора наиболее приемлемых типовых проектных решений в сфере обращения с осадками природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> сравнительного анализа проектных решений в сфере обращения с осадками природных и сточных вод
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> требования к содержанию и оформлению технического задания на разработку проекта обращения с осадками природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> составления технического задания на разработку проекта обращения с осадками природных и сточных вод
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> этапы разработки проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, технологических решений. <b>Знает</b> состав проектной документации в части разделов (подразделов): системы водоснабжения, системы водоотведения, технологические решения, перечень мероприятий по охране окружающей среды. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> разработки проектов обработки осадков природных и сточных вод
ПК-2.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> этапы согласования проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, технологических решений. <b>Знает</b> принципы защиты проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, технологических решений. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> составления плана согласования и защиты проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, технологических решений
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> необходимый перечень общих данных для разработки проектов обработки осадка природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> сбора общих данных для разработки проектов обработки осадка природных и сточных вод.
ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков	<b>Знает</b> принципы выбора наиболее оптимальных технологических решений в области обращения с осадками природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> обоснования технологических решений в области обращения с осадками природных и сточных вод
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> принципы выполнения технико-экономического обоснования проектных решений в области обращения с осадками природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выполнения технико-экономического обоснования проектных решений в области обращения с осадками природных и сточных вод

ПК-4.1. Обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> современные тенденции в сфере обращения с осадками природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> внедрения практического использования прогрессивных идей, изобретений, результатов научных исследований (инноваций) в проекты обращения с осадками природных и сточных вод.
ПК-4.2. Составление плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику выполнения пусконаладочных работ на сооружениях обработки осадков природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> контроля исполнения пусконаладочных работ на сооружениях обработки осадков природных и сточных вод.
ПК-4.8. Разработка и реализация схем комплексного использования и охраны водных объектов	<b>Знает</b> меры по предупреждению и ликвидации загрязнения водных объектов. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> разработки схем обращения с осадками природных и сточных вод, исключая (снижающих) негативное воздействие на экологию
ПК-4.9. Контроль строительства, монтажа и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Знает</b> этапы строительства и реконструкции сооружений обработки осадков природных и сточных вод с применением технологий информационного моделирования. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> контроля строительства и реконструкции сооружений обработки осадков природных и сточных вод с применением технологий информационного моделирования
ПК-5.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации сооружений обработки осадков природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими вопросы эксплуатации сооружений обработки осадков природных и сточных вод.
ПК-5.3. Разработка производственной программы организации или подразделения, осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения, деятельность по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> цели, задачи и состав производственной программы, направленной на экологизацию обращения с осадками природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> разработки производственной программы, направленной на экологизацию обращения с осадками природных и сточных вод
ПК-5.4. Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> показатели, характеризующие эффективность работы сооружений обработки осадков природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> контроля показателей эффективности работы сооружений обработки осадков природных и сточных вод
ПК-5.5. Выявление технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> признаки неисправности оборудования (неудовлетворительной работы) сооружений обработки осадков природных и сточных вод. <b>Имеет навык (основного уровня)</b> выявления технических неисправностей сооружений обработки осадков природных и сточных вод

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Формирование шламов и осадков в процессах	Тема 1. Образование обводненных осадков в технологических процессах кондиционирования природных и сточных вод.

	<p>кондиционирования природных и сточных вод</p>	<p><i>Взаимосвязь количества и свойств осадков и шламов со свойствами воды и условиями ее кондиционирования. Сооружения и оборудование, отделяющие осадки из природной и сточной воды.</i></p> <p>Тема 2. Состав и свойства осадков природных вод. <i>Классификация осадков природных вод. Физико-химические и минералогические показатели осадка природных вод.</i></p> <p>Тема 3. Состав и свойства осадков сточных вод. <i>Классификация осадков сточных вод. Химический и бактериальный состав осадков. Основные показатели осадков, определяющие методы их обработки</i></p>
2	<p>Процессы обработки осадков природных и сточных вод</p>	<p>Тема 4. Процессы и сооружения обработки осадков природных вод. <i>Обработка осадка в естественных и искусственных условиях. Уплотнение и обезвоживание осадков. Совместная обработка осадка водопроводных станций и городских сточных вод. Обработка фугата. Практический опыт обработки осадков природных вод в городах России и за рубежом. Особенности обработки трудно обезвоживаемых осадков. Принципы расчета сооружений и подбора оборудования.</i></p> <p>Тема 5. Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод. <i>Обезвоживание, стабилизация, обезвреживание осадков. Гравитационное обезвоживание: методы и оборудование. Механическое обезвоживание: методы и технологическое оборудование. Термические процессы обработки осадков. Термосушка: процессы и оборудование. Сжигание: процессы и оборудование. Тепловая обработка: особенности процесса и оборудование. Практический опыт обработки осадков сточных вод в городах России и за рубежом. Обработка осадка производственных сточных вод.</i></p>
3	<p>Целевые направления обработки и утилизации осадков природных и сточных вод</p>	<p>Тема 6. Стратегии обращения с осадками природных и сточных вод, базирующиеся на экологизации. <i>Бессточные схемы работы водопроводных очистных сооружений. Процессы регенерации коагулянтов из осадков и шламов. Получение биогаза из органических осадков. Использование обезвоженных осадков природных вод в отраслях промышленности и сельского хозяйства: отечественный и зарубежный опыт. Утилизация и депонирование осадков сточных вод. Передовые технологии утилизации осадков (в контексте «зеленой» энергетики).</i></p> <p>Тема 7. Оценка экологических, экономических и технологических рисков в сфере обращения с осадками природных и сточных вод. <i>Инвестирование эко-проектов обращения с осадками. Техно-экономическая и экологическая оценка процессов обращения с осадками</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.01(У)	Учебная практика, ознакомительная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения практики

Целью учебной ознакомительной практики является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень образования – магистратура).

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-1.2. Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> методы оценки соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов требованиям нормативно-технических документов
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> варианты компоновочных решений объектов в сфере водоснабжения и водоотведения, аналогичных заданному, их преимущества и недостатки <b>Знает</b> варианты конструктивных решений объектов в сфере водоснабжения и водоотведения, аналогичных заданному, их преимущества и недостатки <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов для конкретного, заданного объекта в сфере водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков компоновочных решений объектов в сфере водоснабжения, водоотведения, охраны водных ресурсов, аналогичных заданному <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков проектных решений объектов в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, аналогичных заданному
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Знает</b> методы оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации (по заданному алгоритму) систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию
ПК-2.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> порядок составления плана согласования, представления проектной документации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана согласования и представления проектной документации (по заданному алгоритму) в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> перечень исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора, обработки исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков	<b>Знает</b> методику выбора и обоснования технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и обоснования (с использованием примера) технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> методы оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки (с использованием примера) основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов
ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Знает</b> методы составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов

### Содержание практики

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля
2	Основной	Анализ нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере водоснабжения и водоотведения, охраны водных ресурсов. Ознакомление с компоновочными и конструктивными решениями систем водоснабжения и водоотведения, с мероприятиями по охране окружающей среды на действующих объектах. Знакомство с материально-техническим оснащением, программным обеспечением, имеющимся в Университете. Выбор ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей и задач практики. Выполнение индивидуального задания
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике.

		Текущий контроль отчётности по практике
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.02(Н)	Производственная научно-исследовательская работа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения практики

Целью производственной научно-исследовательской работы является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области выполнения задач научных исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень образования – магистратура).

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-7.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования целей и постановки задач исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора метода и методики исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-7.3. Составление плана исследований систем водоснабжения и водоотведения, водных объектов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-7.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения научных исследований	<b>Знает</b> виды ресурсов, необходимых для проведения исследования по выбранной методике. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора технических средств, материально-технического и информационного обеспечения для проведения выполняемого исследования
ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации по теме исследования, выполняемого в рамках НИР

ПК-7.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления модели (физической или численной в зависимости от выбранного метода исследования) исследуемого объекта. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения математического моделирования процессов исследуемого объекта в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов
ПК-7.7. Проведение исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с его методикой	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследования в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в соответствии с методикой, составленной руководителем НИР
ПК-7.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> статистической обработки результатов исследования объекта в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> получения эмпирических зависимостей между влияющими факторами и откликами, представления их в виде графиков и формул
ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления части научно-технического отчёта по результатам исследования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления научно-технического отчёта по результатам исследования в виде отчёта по НИР
ПК-7.10. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	<b>Знает</b> требования к публикациям, предъявляемые научно-техническими журналами. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки публикаций (докладов на конференциях) по результатам исследования, выполненного в рамках НИР. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> защиты результатов научного исследования, выполненного в рамках НИР
ПК-7.11. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении научных исследований	<b>Знает</b> требования охраны труда при выполнении исследовательских работ. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении научных исследований

### Содержание практики

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля
2	Основной	Формулирование цели и постановка задач исследования в рамках НИР. Анализ материально-технического оснащения, программного обеспечения, имеющегося в Университете (в том числе, лабораторий кафедры «Водоснабжение и водоотведение» и НОЦ ВиВ). Выбор ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей и задач практики. Выполнение индивидуального задания по исследованию объекта в сфере водоснабжения и водоотведения. Поиск научно-технической информации по теме исследования. Выбор метода и методики исследования. Выполнение исследования. Обработка и анализ результатов исследования. Подготовка публикации (доклада на конференцию) по теме исследования
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике
4	Промежуточная	Защита отчета по практике

	аттестация	
--	------------	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.03(П)	Производственная практика, исполнительская
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е.	

### Цель освоения практики

Целью производственной исполнительской практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень образования – магистратура).

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-2.3. Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> порядок подготовки и состав технических заданий на разработку проектной документации для систем водоснабжения и водоотведения
	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> подготовки технических заданий на разработку проектной документации по системам водоснабжения и водоотведения
ПК-2.5. Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов техническому заданию	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации техническому заданию
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения
	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.4. Оформление исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию	<b>Имеет навык (основного уровня)</b> порядка оформления исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию
ПК-4.6. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах строительства и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-4.7. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-5.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и их отдельных элементов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов регламентирующих эксплуатацию конкретных объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.4. Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> показатели работы основного технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения и порядок осуществления технологического и технического контроля за работой оборудования
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения лабораторных исследований для контроля отдельных показателей работы оборудования систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.5. Выявление технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навык (начального уровня)</b> выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.6. Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ	<b>Знает</b> методы и технологии, применяемые при выполнении аварийно-восстановительных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения, и порядок организации АВР <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора эффективного метода восстановления поврежденного элемента системы водоснабжения или водоотведения.
ПК-5.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, разработка мер противодействия коррупции	<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и меры противодействия коррупции в данной сфере
ПК-6.1. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на системах водоснабжения и водоотведения
ПК-6.2. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.3. Оценка технического состояния систем водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навык (основного уровня)</b> проведения оценки технического состояния элементов систем водоснабжения и водоотведения

## Содержание практики

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный (2 семестр)	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля
2	Основной (2 семестр)	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики), структурой его управления. Определение обязанностей практиканта. Знакомство с условиями труда. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Инструктаж по охране труда. Изучение нормативной базы деятельности предприятия. Сбор информации о мерах по борьбе с коррупцией. Выполнение индивидуального производственного задания. Участие в проведении сервисно-эксплуатационной или иной работы на объекте практики в составе коллектива (бригады) работников по персональному заданию. Оформление документов о прохождении практики
3	Заключительный (2 семестр)	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике
4	Промежуточная аттестация (2 семестр)	Защита отчета по практике
5	Подготовительный (4 семестр)	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля
6	Основной (4 семестр)	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики), структурой его управления. Определение обязанностей практиканта. Знакомство с условиями труда. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Изучение нормативной базы деятельности предприятия. Сбор информации о мерах по борьбе с коррупцией. Выполнение индивидуального производственного задания. Участие в проведении проектно-технологической или иной работы по персональному заданию. Сбор информации о производственной деятельности предприятия. Сбор информации о реализуемых проектах. Изучение документации о реализуемых проектах. Оформление документов о прохождении практики
7	Заключительный (4 семестр)	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике
8	Промежуточная аттестация (4 семестр)	Защита отчета по практике

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е.	

### Цель освоения практики

Целью производственной преддипломной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень образования – магистратура).

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-2.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для проведения оценочных экспертиз систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов
	<b>Имеет навык (основного уровня)</b> применения нормативных документов для оценки соответствия технических и технологических решений при проектировании объектов водоснабжения и водоотведения
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих правила проектирования объекта в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-2.2. Выбор и сравнение вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня вариантов конструктивных решений проектируемого объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора одного из вариантов компоновочного решения проектируемого объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня вариантов компоновочных решений проектируемого объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков компоновочного решения проектируемого объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания), обоснования выбора одного из вариантов
ПК-2.4. Разработка проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана работ по проектированию объекта в сфере водоснабжения и водоотведения, охраны водных ресурсов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора варианта проектного решения объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) на основе технико-экономического сравнения вариантов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в разработке проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения, охраны водных ресурсов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления проектной документации объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) с помощью средств автоматизированного проектирования
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> защиты принятых проектных решений объекта (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> ведения профессиональной дискуссии при защите принятых проектных решений в сфере водоснабжения и водоотведения, охраны водных ресурсов (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-2.7. Разработка проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования	<b>Знает</b> программы информационного моделирования, применяемые в сфере проектирования и функционирования систем водоснабжения и водоотведения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки проектной документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения с применением технологий информационного моделирования
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования информационных ресурсов для получения информации о проектируемом объекте в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления отчёта по практике, представления основных результатов выполненных работ по проектированию объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-3.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня данных, необходимых для расчётного обоснования технических, технологических и конструктивных решений объекта в сфере водоснабжения и водоотведения, охраны водных ресурсов (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора источников информации об объекте в сфере водоснабжения, водоотведения и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	охраны водных ресурсов (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки достаточности и достоверности исходных данных, необходимых для расчётного обоснования технических и конструктивных решений объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-3.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод и обработки осадков	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора метода и методики расчёта для обоснования технологических решений в области очистки природных и сточных вод (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-3.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики обоснования технических и конструктивных решений объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-3.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения гидравлического расчёта объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-3.5. Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения, мероприятий по охране водных ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчёта технико-экономических показателей объекта в сфере водоснабжения и водоотведения, охраны водных ресурсов (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования потребности в ресурсах для реализации технических решений системы водоснабжения или водоотведения или комплекса инженерных систем на основе задания на выполнение выпускной квалификационной работы

### Содержание практики

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля
2	Основной	Сбор в производственной организации исходной информации о технических решениях проектируемых систем водоснабжения и водоотведения. Анализ нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Оценка достаточности исходных данных. Проверка соответствия проектной и/или рабочей документации требованиям нормативно-технических документов.

		<p>Выполнение индивидуального задания. Оценка условий строительства. Предварительный выбор технических и технологических решений заданного объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики), возможных для реализации в заданных условиях. Поиск и систематизация информации об объектах-аналогах. Определение целей и задач проектирования. проведения оценочных экспертиз по системам водоснабжения и водоотведения. Разработка производственной программы подразделения по эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения. Составление плана проведения проектных работ. Выбор вариантов конструктивных и компоновочных решений заданного объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики). Анализ преимуществ и недостатков вариантов. Обоснование выбора проектного варианта. Выбор исходных данных для расчётного обоснования. Обоснование выбора методики расчётного обоснования проектных решений заданного объекта в сфере водоснабжения и водоотведения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики). Составление расчётной схемы. Проведение расчёта (гидравлического, технологического) объекта в сфере водоснабжения и водоотведения в зависимости от индивидуального задания. Оценка технологических, технических и конструктивных решений проектируемого объекта требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётов. Выполнение технико-экономического обоснования выбора вариантов строительства.</p> <p>Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для реализации технических решений системы водоснабжения или водоотведения, на основе задания на выполнение выпускной квалификационной работы.</p> <p>Оформление выпускной квалификационной работы</p>
3	Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике</p>
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике