Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

по направлению подготовки
08.04.01 «**Строительство**»

Направленность / профиль: Водоснабжение и водоотведение

Год начала реализации ОПОП 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 677FD7C13BCBC5874831F4B8019CB3CD
Владелец: Кочергин Александр Сергеевич
Действителен: с 03.03.2026 до 03.03.2027

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	Социальные коммуникации. Психология

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор кафедры «История и философия»	д.и.н., доцент	Королев А.А.
Доцент кафедры «История и философия»	к.и.н.	Артемова С.Ф.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «История и философия».

Заведующий кафедрой ИиФ
(руководитель структурного подразделения) _____/Королев А.А./
Подпись ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальные коммуникации. Психология» является формирование компетенций обучающегося в области межкультурного профессионального взаимодействия, командной деятельности, самоорганизации и профессиональной адаптации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки 08.04.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Разработка целей команды в соответствии с целями проекта
	УК-3.2 Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников
	УК-3.3 Разработка и корректировка плана работы команды
	УК-3.4 Выбор правил командной работы как основы межличностного взаимодействия
	УК-3.5 Выбор способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды
	УК-3.6 Выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией
	УК-3.7 Презентация результатов собственной и командной деятельности
	УК-3.8 Оценка эффективности работы команды
	УК-3.9 Выбор стратегии формирования команды и контроль её реализации
	УК-3.10 Контроль реализации стратегического плана команды
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.4 Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия
	УК-5.1 Определение целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2 Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду
	УК-5.3 Выбор способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач
	УК-5.4 Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации
	УК-5.5. Выбор способа поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Определение уровня самооценки и уровня притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности
	УК-6.2 Определение приоритетов собственной профессиональной деятельности, личностного развития и профессионального роста
	УК-6.3 Выбор технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста
	УК-6.4 Оценка собственных (личностных, ситуативных, временных) ресурсов, выбор способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей
	УК-6.5 Оценка требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
	УК-6.6 Оценка собственного ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния
	УК-6.7 Оценка индивидуального личностного потенциала, выбор техник самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
УК-3.1 Разработка целей команды в соответствии целями проекта	**Имеет навыки (начального уровня)** целеполагания при разработке командной стратегии
УК-3.2 Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	**Знает** функциональные и ролевые критерии отбора участников команды
УК-3.3 Разработка и корректировка плана работы команды	**Знает** виды планирования работы команды и способы корректировки плана **Имеет навыки (начального уровня)** разработки и корректировки плана работы команды
УК-3.4 Выбор правил командной работы как основы межличностного взаимодействия	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора правил командной работы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
УК-3.5 Выбор способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды	**Знает** способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды **Имеет навыки (основного уровня)** выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды
УК-3.6 Выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией	**Знает** стили управления командной работы в соответствии с ситуацией **Имеет навыки (начального уровня)** выбора стиля управления командной работы в соответствии с ситуацией
УК-3.7 Презентация результатов собственной и командной деятельности	**Имеет навыки (основного уровня)** презентации результатов собственной и командной деятельности
УК-3.8 Оценка эффективности работы команды	**Знает** критерии оценки эффективности работы команды
УК-3.9 Выбор стратегии формирования команды и контроль её реализации	**Знает** виды стратегий формирования команды **Знает** формы контроля формирования команды
УК-3.10 Контроль реализации стратегического плана команды	**Имеет навыки (начального уровня)** контроля реализации стратегии командной деятельности
УК-4.4 Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	**Знает** способы психологического влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия **Имеет навыки (основного уровня)** использования способов психологического влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия
УК-5.1 Определение целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций	**Знает** социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия **Имеет навыки (начального уровня)** выявление возможных проблемных ситуаций
УК-5.2 Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду	**Знает** способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в профессиональную среду
УК-5.3 Выбор способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	**Знает** способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров **Имеет навыки (основного уровня)** использования способов преодоления коммуникативных барьеров
УК-5.4 Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации	**Знает** механизмы возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе **Знает** способы разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе **Имеет навыки (начального уровня)** поведения в поликультурном коллективе **Имеет навыки (основного уровня)** управления конфликтами в поликультурном коллективе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
УК-5.5 Выбор способа поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму	**Знает** способы поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму
УК-6.1 Определение уровня самооценки и уровня притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности	**Имеет навыки (начального уровня)** использования психологического инструментария для определения уровня самооценки и уровня притязаний
УК-6.2 Определение приоритетов собственной профессиональной деятельности, личностного развития и профессионального роста	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора приоритетов собственной профессиональной деятельности и профессионального роста
УК-6.3 Выбор технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста	**Знает** технологии целеполагания и целедостижения **Имеет навыки (начального уровня)** целеполагания для постановки целей личностного развития и профессионального роста
УК-6.4 Оценка собственных (личностных, ситуативных, временных) ресурсов, выбор способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей	**Знает** виды ресурсов: личностные, ситуативные, временные **Знает** личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей **Имеет навыки (начального уровня)** выбора способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей в учебной и профессиональной деятельности
УК-6.5 Оценка требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	**Знает** требования рынка труда в собственной профессиональной сфере **Знает** особенности рынка образовательных услуг для собственного профессионального роста **Имеет навыки (основного уровня)** выстраивания траектории собственного профессионального роста
УК-6.6 Оценка ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния	**Знает** техники актуализации и коррекции ресурсного состояния **Имеет навыки (начального уровня)** оценивания собственного ресурсного состояния
УК-6.7 Оценка индивидуального личностного потенциала, выбор техник самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности	**Знает** техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности **Имеет навыки (основного уровня)** оценки индивидуального личностного потенциала с помощью самотестирования и метода экспертной оценки

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
1	Основы психологии	2	2		4	19				Тест, опрос, реферат
2	Самоорганизация, саморазвитие и адаптация к профессиональной деятельности	2	2		2	18				Тест, опрос, реферат
3	Межкультурное взаимодействие и социальные коммуникации	2	2		6	20				Тест, опрос, реферат
4	Командная работа и лидерство	2	2		4	18				Тест, опрос, реферат
	Промежуточная аттестация						9			Зачет
	Итого:		8		16	75	9			

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контрольные работы, опросы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы психологии	Объект и предмет психологии. Отрасли психологии. Методы исследования в психологии. Особенности психики человека. Психология индивидуальных различий. Психология мыслительной деятельности и самообучения.
2	Самоорганизация, саморазвитие и адаптация к профессиональной деятельности	Самооценка, уровень притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности. Профессиональное саморазвитие и построение карьеры с учетом требований рынка труда и возможностями образовательных услуг. Психологические ресурсы, способы преодоления личностных ограничений на пути

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		достижения целей достижении целей. Технологии целеполагания и целедостижения. Техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности. Индивидуальный личностный потенциал. Субъективное восприятие проблемной ситуации. Методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации. Способы перевода проблемной ситуации в задачу.
3	Межкультурное взаимодействие и социальные коммуникации	Социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия. Психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия. Разнообразие культур и межкультурное взаимодействие. Корпоративная культура как часть организационной культуры: функции, модели, компоненты. Способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач. Проявления культуры: поведенческий уровень, ценностно-символический уровень, мировоззренческий уровень. Способы поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации. Единство корпоративной культуры организации и стратегии развития организации. Способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в профессиональную среду. Сопротивление персонала в ситуациях организационного развития: индивидуальный уровень, групповой, административный. Особенности корпоративной культуры в условиях поликультурной производственной среды
4	Командная работа и лидерство	Формирование и организация работы команды для решения профессиональных задач. Целеполагание при разработке командной стратегии. Этапы формирования команды. Командные и функциональные роли. Мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды, в т.ч. лиц с ограниченными возможностями. Способы целедостижения при решении профессиональных задач, исходя из требований рынка труда. Особенности поведения персонала при командной работе. Оценка эффективности команды. Презентация результатов собственной и командной деятельности.

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы психологии	1. Психология как наука. 2. Особенности психики человека. 3. Психические процессы. 4. Психические состояния. 5. Темперамент. 6. Характер. Акцентуация характера. 7. Задатки и способности. 8. Психодиагностика.
2	Самоорганизация, саморазвитие и адаптация к профессиональной деятельности	1. Психологический инструментарий для определения уровня самооценки и уровня притязаний. 2. Профессиональное саморазвитие и построение карьеры. 3. Технологии целеполагания и целедостижения. 4. Оценка ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния. 5. Индивидуальный личностный потенциал.
3	Межкультурное взаимодействие и социальные коммуникации	1. Межкультурное и межличностное взаимодействие. 2. Различные этнические, религиозные ценностные системы: анализ проблемных ситуаций. 3. Ценностные ориентации личности. 4. Модели поведения работников в различных ситуациях. 5. Методы и практики интеграции в межкультурную среду профессиональной деятельности. 6. Социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия. 7. Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия. 8. Способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач. 9. Конфликтные ситуации в межкультурной среде. 10. Протекание конфликта: основные этапы. 11. Управление конфликтами в профессиональной сфере.
4	Командная работа и лидерство	1. Целеполагание при разработке командной стратегии. 2. Контроль реализации стратегий командной деятельности. 3. Этапы формирования команды. 4. Командные и функциональные роли. 5. Психологические характеристики малой группы. 6. Мотивация командной деятельности. 7. Презентация результатов командной деятельности.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		8. Стили управления командной работой. 9. Лидерство. Типы лидерства и их характеристика.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа по дисциплине «Социальные коммуникации. Психология» включает следующие виды деятельности:
• работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
• поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
• выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
• изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
• подготовка к практическим занятиям;
• подготовка к зачету.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы психологии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Самоорганизация, саморазвитие и адаптация к профессиональной деятельности	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Межкультурное взаимодействие и социальные коммуникации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Командная работа и лидерство	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	*Направление воспитательной работы**	*Наименование раздела дисциплины ***	*Тема и содержание занятия*
1	профессионально-трудовое	Самоорганизация, саморазвитие и адаптация к профессиональной деятельности	Практическое занятие: 1. Психологический инструментарий для определения уровня самооценки и уровня притязаний. 2. Профессиональное саморазвитие и построение карьеры. 3. Технологии целеполагания и целедостижения. 4. Оценка ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния. 5. Индивидуальный личностный потенциал.
		Командная работа и лидерство	Лекция: Формирование и организация работы команды для решения профессиональных задач. Способы целедостижения при решении профессиональных задач, исходя из требований рынка труда. Особенности поведения персонала при командной работе. Оценка эффективности команды. Презентация результатов собственной и командной деятельности.
2	научно-образовательное	Самоорганизация, саморазвитие и адаптация к профессиональной деятельности	Лекция: Профессиональное саморазвитие и построение карьеры с учетом требований рынка труда и возможностями образовательных услуг. Психологические ресурсы, способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей достижении целей. Технологии целеполагания и целедостижения. Техники самоорганизации и самоконтроля для

			реализации собственной деятельности. Индивидуальный личностный потенциал.
3	культурно-просветительское	Межкультурное взаимодействие и социальные коммуникации	Лекция: Разнообразие культур и межкультурное взаимодействие. Корпоративная культура как часть организационной культуры: функции, модели, компоненты. Способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.
4	духовно-нравственное	Основы психологии	Практическое занятие: 1. Психология как наука. 2. Особенности психики человека. 3. Психические процессы. 4. Психические состояния. 5. Темперамент. 6. Характер. Акцентуация характера. 7. Задатки и способности. 8. Психодиагностика.
5	гражданское	Межкультурное взаимодействие и социальные коммуникации	Практическое занятие: 1. Межкультурное и межличностное взаимодействие. 2. Ценностные ориентации личности. 3. Модели поведения работников в различных ситуациях. 4. Социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	Социальные коммуникации. Психология
Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: - функциональные и ролевые критерии отбора участников команды - виды планирования работы команды и способы корректировки плана - способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды - стили управления командной работы в соответствии с ситуацией - критерии оценки эффективности работы команды	1-4	Тесты, реферат, зачет

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
- виды стратегий формирования команды - формы контроля формирования команды **Имеет навыки (начального) уровня:** - целеполагания при разработке командной стратегии - разработки и корректировки плана работы команды -выбора правил командной работы - выбора стиля управления командной работы в соответствии с ситуацией - контроля реализации стратегии командной деятельности **Имеет навыки (основного) уровня:** - выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды - презентации результатов собственной и командной деятельности		
Знает: - способы психологического влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия **Имеет навыки (основного) уровня:** **-** использования способов психологического влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	1-4	Тесты, реферат, зачет
Знает: **-** социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия **-** способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в профессиональную среду - способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров - механизмы возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе - способы разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе - управления конфликтами в поликультурном	1-4	Тесты, реферат, зачет

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
коллективе - способы поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму **Имеет навыки (начального) уровня:** **-** выявление возможных проблемных ситуаций - поведения в поликультурном коллективе **Имеет навыки (основного уровня)** - использования способов преодоления коммуникативных барьеров		
Знает: - технологии целеполагания и целедостижения - виды ресурсов: личностные, ситуативные, временные - личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей - требования рынка труда в собственной профессиональной сфере - особенности рынка образовательных услуг для собственного профессионального роста - техники актуализации и коррекции ресурсного состояния - техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности **Имеет навыки (начального) уровня:** - использования психологического инструментария для определения уровня самооценки и уровня притязаний - выбора приоритетов собственной профессиональной деятельности и профессионального роста - целеполагания для постановки целей личностного развития и профессионального роста - выбора способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей в учебной и профессиональной деятельности - оценивания собственного ресурсного состояния **Имеет навыки (основного) уровня:** - выстраивания траектории собственного профессионального роста - оценки индивидуального личностного потенциала с помощью самотестирования и метода экспертной оценки	1-4	Тесты, реферат, зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено». Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины. Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	- функциональные и ролевые критерии отбора участников команды - виды планирования работы команды и способы корректировки плана - способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды - стили управления командной работы в соответствии с ситуацией - критерии оценки эффективности работы команды - виды стратегий формирования команды - формы контроля формирования команды - способы психологического влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия - социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия - способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в профессиональную среду - способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров - механизмы возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе - способы разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе - управления конфликтами в поликультурном коллективе - способы поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму - технологии целеполагания и целедостижения - виды ресурсов: личностные, ситуативные, временные - личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей - требования рынка труда в собственной профессиональной сфере - особенности рынка образовательных услуг для собственного профессионального роста - техники актуализации и коррекции ресурсного состояния - техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности
Навыки начального уровня	- целеполагания при разработке командной стратегии - разработки и корректировки плана работы команды - выбора правил командной работы - выбора стиля управления командной работы в соответствии с ситуацией - контроля реализации стратегии командной деятельности - выявление возможных проблемных ситуаций - поведения в поликультурном коллективе - использования психологического инструментария для определения уровня самооценки и уровня притязаний

	- выбора приоритетов собственной профессиональной деятельности и профессионального роста - целеполагания для постановки целей личностного развития и профессионального роста - выбора способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей в учебной и профессиональной деятельности - оценивания собственного ресурсного состояния
Навыки основного уровня	- выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды - презентации результатов собственной и командной деятельности - использования способов психологического влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия - использования способов преодоления коммуникативных барьеров - выстраивания траектории собственного профессионального роста - оценки индивидуального личностного потенциала с помощью самотестирования и метода экспертной оценки

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет во 2 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета во 2 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Основы психологии	1. Психология как наука. 2. Структура психики человека. 3. Эмоционально-волевая сфера личности. 4. Темперамент. Типы темперамента. 5. Характер. Акцентуации характера.
2.	Самоорганизация, саморазвитие и адаптация к профессиональной деятельности	1. Самооценка, уровень притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности. 2. Профессиональное саморазвитие и построение карьеры с учетом требований рынка труда и возможностями образовательных услуг. 3. Психологические ресурсы, способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей достижении целей. 4. Технологии целеполагания и целедостижения. 5. Техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности. 6. Психология мыслительной деятельности и самообучения. 7. Индивидуальный личностный потенциал. 8. Субъективное восприятие проблемной ситуации.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		Критическое мышление. 9. Методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации. 10. Способы перевода проблемной ситуации в задачу.
3.	Межкультурное взаимодействие и социальные коммуникации	1. Объект и предмет социальной коммуникации. Базовые составляющие социальной коммуникации. 2. Функции социальных коммуникаций. 3. Виды социальных коммуникаций. 4. Типы социальных коммуникаций. 5. Средства коммуникаций. 6. Социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия. 7. Психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия. 8. Корпоративная культура как часть организационной культуры: функции, модели, компоненты. 9. Способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач. 10. Конфликт. Управление организационными конфликтами. 11. Способы поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации. 12. Способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в профессиональную среду. 13. Особенности корпоративной культуры в условиях поликультурной производственной среды.
4.	Командная работа и лидерство	1. Формирование и организация работы команды для решения профессиональных задач. 2. Этапы формирования команды. Командные и функциональные роли. 3. Мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды, в том числе лиц с ограниченными возможностями. 4. Особенности поведения персонала при командной работе. 5. Оценка эффективности команды.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Учебным планом не предусмотрено

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: тесты, реферат, контрольные работы.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тестовые задания

1. **Периферийный путь коммуникативного воздействия включает:**
а) доверие;
б) фокусированное внимание;
в) предъявление;
г) предвнимание;
д) установку.
2. **Центральный путь коммуникативного воздействия включает:**
а) предвнимание;
б) установку;
в) доверие;
г) предъявление;
д) фокусированное внимание.
3. **В деятельности по связям с общественностью применяются:**
а) учитывание;
б) смещение;
в) суггестия;
г) убеждение.
4. **К такому виду воздействия, как убеждение, следует отнести:**
а) аргументацию;
б) суггестию;
в) манипуляцию;
г) обоснование.
5. Такому виду воздействия, как суггестия, предшествует:
а) учет предпосылок;
б) учет ситуации;
в) учет методов воздействия;
г) учет обоснований.
6. **При суггестивном воздействии необходимо учитывать предпосылки:**
а) профессиональные;
б) социальные;
в) культурные;
г) психологические.
7. **Для осуществления успешного суггестивного воздействия целесообразно производить действия:**
а) направленные на снижение умственной активности;
б) направленные на повышение эмоциональной активности;
в) создание ситуаций для возможности трансовой индукции;
г) создание профессиональных ситуаций.
8. **Поддержкой суггестивного воздействия являются:**
а) подпороговые воздействия;
б) косвенные ассоциации;
в) кумулятивные взаимодействия;
г) ситуативная активность.
9. **Наибольшее воздействие на представителей целевых аудиторий оказывает:**

а) телевидение;
б) межличностный канал;
в) радио;
г) пресса;
д) личное письмо.

10. **Основу СМИ составляют каналы:**
а) Интернет;
б) радио;
в) внешняя реклама;
г) телевидение;
д) массовая рассылка.

11. **Сбор и обработка первичных социологических данных предполагают уровень структуры социологического знания:**
а) фундаментальный;
б) теории среднего уровня;
в) структурный;
г) эмпирический;
д) функциональный.

12. **Общество, рассматриваемое как социальная система, обладает:**
а) интеграцией;
б) размытостью границ;
в) самодостаточностью;
г) целостностью;
д) латентностью;
ё) открытостью.

13. **При выражении основной идеи, чувства или настроения символические коммуникации по сравнению с языком получают основные преимущества:**
а) в точности;
б) краткости;
в) гибкости;
г) эмоциональности;
д) мобильности.

14**. Может ли взаимопроникновение культур приводить к негативным последствиям в жизни общества?**
а) нет, не может, так как принятие иных культурных образцов способствует развитию собственной культуры;
б) нет, не может, так как культура обладает достаточно устойчивыми границами по отношению к другим культурам;
в) может, если заимствованные культурные образцы не адаптированы к культуре;
г) может, так как любое восприятие новых культурных образцов разрушает собственную культуру;
д) нельзя ставить вопрос о негативных или позитивных последствиях принятия новых культурных образцов.

15. **Кратковременные взаимодействия переходят в долговременные:**
а) если оправдываются ожидания индивидов в отношении друг друга;
б) если индивиды имеют сходные мотивы и установки;
в) если индивиды имеют сходные интересы;
г) если ситуация заставляет индивидов взаимодействовать;
д) если индивиды имеют одинаковые или близкие статусы.

16. **Виды социальных связей, которые должны быть реализованы индивидом, вступающим в социальное взаимодействие:**
а) социальное действие;

б) пространственный контакт;
в) контакт заинтересованности;
г) социальное отношение;
д) социальная мобильность.

17. **Отличие структур аудитории и толпы:**
а) аудитория хорошо структурирована, а толпа нет;
б) структура аудитории устойчива, а толпы нет;
в) в аудитории нет лидеров, а в толпе есть лидеры;
г) в аудитории структура линейная, а в толпе нет;
д) нет отличий в структуре аудитории и толпы.

18. **Особенность обусловленной толпы:**
а) наличие обусловленных лидеров в толпе;
б) четкие, направленные действия людей в толпе;
в) толпа собирается в заранее определенном месте;
г) толпа, направляемая действиями лидеров, находящихся вне толпы;
д) толпа, действия которой заранее известны.

19. **Основные стимулы в модели убеждающей коммуникации:**
а) ситуация;
б) аудитория;
в) коммуникатор;
г) канал;
d) периферийность.

20. **Ситуации коммуникационного воздействия:**
а) кризисные;
б) неопределенные;
в) конфликтные;
г) ситуации полной «раскрутки»;
д) репродуктивные.

21. **Характеристики целевой аудитории при коммуникативном воздействии:**
а) коммуникативные;
б) социально-демографические;
в) психографические;
г) социально-экономические;
д) культурные.

22. **Способы создания мифа:**
а) новые ценности;
б) чудесность;
в) новая экзистенциальность;
г) приобщение к референтным личностям.

Темы рефератов

1. Формирование личности молодого специалиста-строителя.
2. Нелегальные трудовые отношения в строительных организациях.
3. Влияние социальных коммуникаций на развитие строительной сферы.
4. Социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия.
5. Онтологический, гносеологический, методологический аспекты социальной коммуникации.
6. Социологические доминанты коммуникации: стратификационная, ситуативная, оценочная и функциональная группы.
7. Виды коммуникативных систем, их функции и эффективность.

8. Уровни коммуникации. Характеристика коммуникативных уровней.
9. Коммуникативная личность.
10. Этика и этикет в деловой коммуникации.
11. Место социальной коммуникации в системе научного знания.
12. Специализированные функции социальной коммуникации.
13. Научные направления и школы в теории коммуникации.
14. Типы коммуникации и их характеристика.
15. Массовая коммуникация в сфере общественных связей и отношений.
16. Общенаучные принципы исследования социальной коммуникации.
17. Методология и методы исследования социальной коммуникации.
18. Проблемы семиотики: социальная обусловленность знаков; типы знаков в коммуникации.
19. Природа невербальной коммуникации. Биологические и социальные источники невербальной коммуникации.
20. Профессиональные стрессы в деловых коммуникациях.
21. Убеждение как метод воздействия в межличностной коммуникации.
22. Особенности межличностной коммуникации в малых группах.
23. Особенности корпоративной культуры в условиях поликультурной производственной среды.
24. Формирование и организация работы команды для решения профессиональных задач.
25. Мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды, в том числе лиц с ограниченными возможностями
26. Психология социально-ролевого и командного взаимодействия.
27. Психология межличностного и культурного взаимодействия.
28. Организационный и психологический климат в организации.
29. Единство корпоративной культуры организации и стратегии развития организации.
30. Организационное поведение как фактор социального взаимодействия.
31. Конфликты в организации.
32. Управление социальными конфликтами.
33. Психология мыслительной деятельности и самообучения.
34. Психология индивидуально-личностных различий.
35. Психологические ресурсы, способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей достижении целей.
36. Технологии целеполагания и целедостижения.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой не проводится.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

3.2.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2 семестре (очная форма и заочная форма). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знания функциональных и ролевых критериев отбора участников команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания видов планирования работы команды и способов корректировки плана	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания стилей управления командной работой в соответствии с ситуацией	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания критерий оценки эффективности работы команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания видов стратегий формирования команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания форм контроля формирования команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания способов психологического	Уровень знаний ниже минимальных требований.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе

влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	Имеют место грубые ошибки	подготовки.
Знания социальных коммуникаций в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в профессиональную среду	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания способов преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания механизмов возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания способов разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания управления конфликтами в поликультурном коллективе	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания способов поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания технологии целеполагания и целедостижения	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания видов ресурсов: личностных,	Уровень знаний ниже минимальных требований.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе

ситуативных, временных	Имеют место грубые ошибки	подготовки.
Знания личностных ограничений, которые могут возникать на пути достижения целей	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания требований рынка труда в собственной профессиональной сфере	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание особенности рынка образовательных услуг для собственного профессионального роста	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания техники актуализации и коррекции ресурсного состояния	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки целеполагания при разработке командной стратегии	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки разработки и корректировки плана работы команды	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки выбора правил командной работы	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки выбора стиля управления командной работы в	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач.

соответствии с ситуацией	задач. Имеют место грубые ошибки	Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки контроля реализации стратегии командной деятельности	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки выявление возможных проблемных ситуаций	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки поведения в поликультурном коллективе	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки использования психологического инструментария для определения уровня самооценки и уровня притязаний	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки выбора приоритетов собственной профессиональной деятельности и профессионального роста	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки целеполагания для постановки целей личностного развития и профессионального роста	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки выбора способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей в учебной и профессиональной деятельности	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки оценивания собственного ресурсного состояния	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки презентации результатов собственной и командной деятельности	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки использования способов психологического влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки использования способов преодоления коммуникативных барьеров	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки выстраивания траектории собственного профессионального роста	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки оценки индивидуального личностного потенциала с помощью самотестирования и метода экспертной оценки	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	Социальные коммуникации. Психология

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1		

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Милорадова Н.Г., Ишков А.Д. Психология саморазвития и самоорганизации в условиях учебно-профессиональной деятельности. Учебное пособие. – Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 109 с. – ISBN 978-5-7264-1340-2. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]	http://www.iprbookshop.ru/54678
2	Дзялошинский И.М. Социальные институты и социальная коммуникация. Введение в теорию коммуникационных матриц: учебное пособие / Дзялошинский И.М.. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 905 с. – ISBN 978-5-4497-0419-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/90574.html

3	Ишков А.Д., Милорадова Н.Г., Романова Е.В., Шныренков Е.А. Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности – М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. – 129 с. – ISBN 978-5-7264-1445-4. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/60774.html
4	Голуб, О. Ю. Теория коммуникации: учебник / О. Ю. Голуб, С. В. Тихонова. – Москва: Дашков и. К, Ай Пи Эр Медиа, 2016. – 338 с. – ISBN 978-5-394-01262-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/57124.html
5	Гузикова М.О. Основы теории межкультурной коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 124 с. – ISBN 978-5-7996-1517-8. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/66569.html
6	Абдурахманов, Р. А. Социальная психология личности, общения, группы и межгрупповых отношений: учебник / Р. А. Абдурахманов. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 368 с. – ISBN 978-5-4486-0173-6. – Текст: электронный //IPR SMART: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/72456.html
7	Логунова, И. В. Социальные коммуникации: учебно-методическое пособие / И. В. Логунова. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. – 170 с. – ISBN 978-5-7731-0757-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/93293.html
8	Смольникова, Л. В. Психология: учебное пособие для студентов всех направлений / Л. В. Смольникова. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 337 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/72361.html

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	Социальные коммуникации. Психология

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPR SMART	http://www.iprbookshop.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Университетская библиотека онлайн	http://library.pguas.ru/xmlui/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Научная библиотека открытого доступа «Кибер Ленинка»	http://cyberleninka.ru/about
Статьи, тесты, тренинги по психологии	www.azps.ru
Крупнейший отечественный психологический портал	http://psychology.net.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	Социальные коммуникации. Психология

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционная аудитория (2226, 2227)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран, иллюстрационный материал, учебно-наглядный материал (слайд-курс по дисциплине)	Программное обеспечение Office Pro Plus 2013 RUSOLPNL Acdmc Программное обеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP
Аудитория для практических занятий (2224, 2221)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран, раздаточный материал (тесты)	Программное обеспечение Office Pro Plus 2013 RUSOLPNL Acdmc Программное обеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP
Аудитория для самостоятельной работы, консультаций (2226а)	Столы, стулья, компьютер с выходом в Интернет, материалы по дисциплине	Программное обеспечение Office Pro Plus 2013 RUSOLPNL Acdmc Программное обеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	Деловой иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «Иностранные языки»	к.ф.н.	Милотаева О.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Иностранные языки».

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения) _____/Стешина Е.Г../
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./

Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения иностранного языка в межличностном, межкультурном и профессиональном общении.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки 08.04.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4. Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Поиск источников информации на русском и иностранном языках УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации УК-4.3 Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный УК-4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях УК-4.6 Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке УК-4.7 Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине

УК-4.1 Поиск источников информации на русском и иностранном языках	Знает основную профильную терминологию в профессиональной сфере изучаемого иностранного языка, источники научно-технической информации на русском и иностранном языках
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине
УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	**Знает** базовую лексику технической литературы изучаемого иностранного языка **Имеет навыки (основного уровня)** поиска и обработки научно-технической информации на изучаемом иностранном языке
УК-4.3 Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный	**Знает** базовую лексику, представляющую нейтральный научный стиль и дифференциацию лексики по сферам применения **Имеет навыки (основного уровня)** перевода академических и профессиональных текстов с русского на иностранный и с иностранного на русский
УК-4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	**Знает** базовую и основную профильную терминологию в профессиональной сфере изучаемого иностранного языка
УК-4.6 Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	**Знает** правила речевого этикета, грамматические конструкции, характерные для языка делового общения и профессиональные коммуникации **Имеет навыки (основного уровня)** ведения дискуссии на изучаемом иностранном языке.
УК-4.7 Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	**Знает** базовую лексику для написания делового письма, правила ведения документов и деловой переписки в профессиональной сфере

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __3__ зачётные единицы (_108___академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым

	проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
	Раздел 1 «Деловой иностранный язык»									
1	Деловое общение	1			2	9				Тесты,опрос
2	Жанр деловой корреспонденции	1			1	9				Тесты, опрос
3	Структура делового письма	1			2	9				
4	Письмо-ответ на запрос	1			2	9				Тесты,опрос
5	Современные компьютерные технологии	1			2	9				
6	Межкультурная коммуникация	1			2	9				Тесты
7	Деловая встреча	1			2	9				Опрос
8	Меморандум	1			1	10				Тесты, опрос
9	Навыки управления	1			2	10				
	Промежуточная аттестация						9			зачет
	Итого:				16	83	9			

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, устный и письменный опрос, аннотирование, реферирование.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
	Раздел 1 «Деловой иностранный язык»	РАЗДЕЛ 1 «Деловой иностранный язык» включает основы знаний по деловому общению. Тема 1. «Деловое общение» - включает тексты,

		отражающие особенности устной и письменной деловой речи. Тема 2 «Жанр деловой корреспонденции» - рассматривает жанрообразующие факторы делового письма, примеры деловых писем. Тема 3 «Структура делового письма» - рассматривает правила оформления деловой корреспонденции, основные элементы делового письма. Тема 4 «Письмо-ответ на запрос» - включает профессионально ориентированные тексты, способствующие формированию продуктивных умений в говорении, чтении и письме. Тема 5 «Современные компьютерные технологии» - включает профессионально ориентированные тексты, способствующие формированию продуктивных умений в говорении, чтении и письме. Тема 6 «Межкультурная коммуникация» - включает профессионально ориентированные тексты, способствующие формированию продуктивных умений в говорении, чтении и письме. Тема 7 «Деловая встреча» - включает профессионально ориентированные тексты, способствующие формированию продуктивных умений в говорении, чтении и письме. Тема 8 «Меморандум» - включает профессионально ориентированные тексты, способствующие формированию продуктивных умений в говорении, чтении и письме. Тема 9 «Навыки управления» - включает профессионально ориентированные тексты, способствующие формированию продуктивных умений в говорении, чтении и письме. Тема 10 «Тест итогового контроля» - направлен на проверку уровня овладения знаниями, умениями и навыками по изучаемой дисциплине.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости
- закрепление навыков чтения

- перевода литературы по спектру профилирующих дисциплин
- развитие навыков межличностного и межкультурного общения в рамках формирования компетенций (УК-4).

Самостоятельная работа осуществляется на основе аутентичного материала.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
	Раздел 1 «Деловой иностранный язык»	Интернет в современной жизни Предпереводческий анализ профессионально ориентированного текста. Перевод заголовков, сокращений и аббревиатур, формул и символов по специальности Современные компьютерные технологии Научный и технологический прогресс Составление резюме Оформление заявления о приеме на работу Рынок труда Начало карьеры Планы на будущее

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (__зачет__), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Культурно-просветительское	Презентация результатов профессиональной и научной деятельности	Общенаучные термины. Виды терминов. Профессионализмы. Лексические особенности научного стиля речи. Фразы клише для презентации.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О. 02	Деловой иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1 Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами **Имеет навыки** (начального уровня) выбора на государственном и иностранном языке (языках) коммуникативно приемлемого стиля делового общения, вербальных и невербальных средств взаимодействия с партнерами **Имеет навыки** (начального уровня) применения выбранного стиля делового общения, вербальных и невербальных средств для взаимодействия с партнерами на государственном и иностранном языке (языках)	1	Диалог-Интервью Дискуссия Письмо Аннотация Реферат Контрольная работа
Знает основные информационно-коммуникативные технологии **Имеет навыки** (начального уровня) поиска необходимой информации на государственном и иностранном языке Имеет навыки (начального уровня) решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языке (языках)		Доклад Дискуссия Реферат Аннотация Презентация
Знает основные виды деловых писем, особенности делового стиля и социокультурные различия деловой переписки на государственном и иностранном языке (языках) **Имеет навыки** (начального уровня) вести деловую переписку на государственном и иностранном языке **Имеет навыки** (основного уровня) осуществлять деловую корреспонденцию на государственном и иностранном языке с учетом особенностей стиля и социокультурных различий		Письмо Факс Электронное сообщение Деловая переписка Оформление контракта Контрольная работа

Знает основные особенности диалогического общения для сотрудничества в академической коммуникации, способы выражения собственного мнения и аргументации, а также язык жестов **Имеет навыки** (начального уровня) демонстрации интеграции умений использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации на государственном и иностранном языках **Имеет навыки** (начального уровня) применения интегративных умений для осуществления диалогического высказывания с целью выражения собственной точки зрения, аргументации своего мнения, не задевая чувства других участников коммуникации, а также для адаптации речи и языка жестов к ситуациям взаимодействия		Диалогическое высказывание Дискуссия Опрос Доклад Презентация
Знает основные особенности диалогического общения для сотрудничества в академической коммуникации, способы выражения собственного мнения и аргументации, а также язык жестов **Имеет навыки** (начального уровня) демонстрации интеграции умений использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации на государственном и иностранном языках **Имеет навыки** (начального уровня) применения интегративных умений для осуществления диалогического высказывания с целью выражения собственной точки зрения, аргументации своего мнения, не задевая чувства других участников коммуникации, а также для адаптации речи и языка жестов к ситуациям взаимодействия		Диалогическое высказывание Контрольная работа Дискуссия Опрос Доклад Презентация
Знает основные особенности диалогического общения для сотрудничества в академической коммуникации, способы выражения собственного мнения и аргументации, а также язык жестов **Имеет навыки** (начального уровня) демонстрации интеграции умений использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации на государственном и иностранном языках **Имеет навыки** (начального уровня) применения интегративных умений для осуществления диалогического высказывания с целью выражения собственной точки зрения, аргументации своего мнения, не задевая чувства других участников коммуникации, а также для адаптации речи и языка жестов к ситуациям взаимодействия		Диалогическое высказывание Дискуссия Опрос Доклад Презентация Контрольная работа

Знает историю, религию и культурные традиции разных стран, говорящих на изучаемом иностранном языке **Имеет навыки** (начального уровня) демонстрации знаний о социокультурных различиях представителей разных стран **Имеет навыки** (основного уровня) осуществлять устную и письменную коммуникацию с учетом различий относительно исторического наследия, религиозных убеждений и культурных традиций стран изучаемого языка		Доклад Презентация Дискуссия Контрольная работа
Знает способы и приемы конструктивного взаимодействия с людьми на государственном и иностранном языке (языках) Имеет навыки (начального уровня) демонстрации не дискриминированного сотрудничества с людьми разных социальных групп на государственном и иностранном языке (языках) **Имеет навыки** (основного уровня) вести успешную профессиональную деятельность с людьми, представляющие разные социокультурные группы		Дискуссия Доклад Презентация Контрольная работа

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знания базовой и разговорной лексики по направлению подготовки Знания общенаучной и специальной лексики по направлению подготовки Знания терминов и научной фразеологии по направлению подготовки Знания истории, культуры и традиций стран изучаемого иностранного языка Знания особенностей стилистического различия между публицистическим и научным стилем Знания основных приемов и способов перевода на государственный язык грамматических конструкций и лексических оборотов Знания правил оформления деловой и технической документации на государственном и иностранном языке Знания видов, структуры и формы делового письма Знания требований оформления деловой корреспонденции Знания основных речевых фраз-клише, необходимых для осуществления делового общения на государственном и иностранном языке
Навыки начального уровня	Навыки (начального уровня) ведения беседы на тему, предусмотренные учебной программой Навыки (начального уровня) выступать с устным сообщением на иностранном языке на тему, предусмотренную рабочей программой Навыки (начального уровня) грамотно пользоваться специальной литературой, справочниками, словарями и электронными ресурсами Навыки (начального уровня) выполнить перевод со словарем научного текста Навыки (начального уровня) выполнить реферат и аннотацию научного текста на государственном и иностранном языке Навыки (научного уровня) выполнить перевод общенаучного текста и текста страноведческого характера без словаря Навыки (начального уровня) выполнить аннотацию и перевод научной или газетной статьи на государственном и иностранном языке Навыки (начального уровня) применения иностранного языка для ведения деловой межличностной коммуникации Навыки (начального уровня) работы с источниками деловой информации на иностранном языке Навыки (начального уровня) организации телефонных переговоров, деловых встреч на иностранном языке Навыки (начального уровня) ведения деловой переписки на иностранном языке Навыки (начального уровня) составления и представления презентации на иностранном языке

Навыки основного уровня	Навыки (основного уровня) владения устной диалогической и монологической речью, а также письменной речью в переделах тем, предусмотренных рабочей программой Навыки (основного уровня) владения основами и приемами перевода общенаучного и специального текста Навыки (основного уровня) составления аннотации и реферата научного текста или газетной статьи на иностранном и государственном языке Навыки (основного уровня) владения основами подготовки научного доклада и презентации на государственном и иностранном языке Навыки (основного уровня) владения основ деловых устных и письменных коммуникаций и речевого этикета изучаемого иностранного языка Навыки (основного уровня) ведения устной (диалогической и монологической) и письменной деловой коммуникации на иностранном языке Навыки (основного уровня) составления и работы с деловой корреспонденцией и деловой документацией на государственном и иностранном языке

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов Полнота ответов на проверочные вопросы Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков Навыки анализа результатов выполнения заданий Быстрота выполнения заданий Самостоятельность в выполнении заданий Качество выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1 Промежуточная аттестация

2.1.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Мое направление подготовки	Моя будущая профессия (квалификации и основные должностные обязанности, производственная деятельность)
2	Аннотирование и реферирование научного текста	Требования к составлению и оформлению аннотации и реферата научного текста на государственном и иностранном языке. Фразы-клише, необходимые для составления аннотации и реферата на изучаемом иностранном языке
3	Научный доклад. Презентация	Требования к составлению и оформлению научного доклада и презентации на государственном и иностранном языке. Фразы-клише, необходимые для составления научного доклада и презентации на изучаемом иностранном языке
4	Реферирование газетной статьи	Требования к составлению и оформлению реферата газетной статьи на государственном и иностранном языке. Фразы-клише, необходимые для составления реферата газетной статьи на изучаемом иностранном языке
5	Устройство на работу	Квалификации и личные качества соискателя, должностные обязанности, другая личная информация, контакты. Требования к составлению и оформлению резюме, жизнеописания, сопроводительного письма. Фразы-клише. Необходимые для составления резюме, жизнеописания и сопроводительного письма на изучаемом иностранном языке
6	Деловая документация	Правила оформления, составления основных деловых писем и документов. Письмо-запрос. Письмо-предложение. Письмо-жалоба. Благодарственное письмо. Письмо-рекламация. Письмо об оплате и письмо-напоминание. Составление делового письма по выбору на английском языке.
7	Установление устных деловых контактов	Правила ведения устного телефонного разговора с зарубежной компанией. Основные фразы-клише, необходимые для ведения разговора по телефону. Формы обращения, приветствия, благодарности, прощания. Различия между британским и американским вариантом данных форм.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом.

2.2 Текущий контроль

2.2.1 Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Английский язык:

1. Установите последовательность частей делового письма.

Укажите порядковый номер для всех вариантов ответов.

a) Admissions Department

15

International College

145-8 Regents Road

Falmer

Brighton BNI 9QN

b) I am a single 23 year-old Spanish student of Barcelona University doing a Master's Course in Business Studies, and I Intend to spend six months in England preparing for the Cambridge First Certificate. Could you 1et me know if you can provide accommodation for me in Brighton.

c) Maria Ortega

d) 12 October 2012

e) Yours faithfully,

f) Dear Sir/Madam

g) Avda. San Antonio 501

80260 Bel1aterra

Barcelona

Spain

2. Напишите адреса в правильном порядке.

1. USA – SHERMAN AVENUE — WISCONSIN – MEDISOR - MR. ROBERT MORRIS – 15

2. 90 – CLOVER DRIVE – CLEARCUT LAWNMOWERS LTD – TORRINGTON – T23 8ZZ – UK – KENT

Найдите в Интернете адрес компании и используйте этот адрес для оформления конверта.

Немецкий язык:

Дополните следующее деловое письмо недостающими словами из таблицы ниже.

Riem GmbH

Schlickgasse 38 F-1090 Wien

Sarantopoulos & Maidis

Doryleou 22

GR-54349 Thessaloniki

Griechenland

Export medizinischer Geräte

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir erhielten Ihre _1_ von der deutschen Auslandshandelskammer in Athen. Unsere Firma möchte _2_ medizinische Geräte nach Griechenland exportieren.

Wir suchen daher eine griechische Firma, die sich mit der _3_ medizinischer Apparate beschäftigt. Um _4_ einen _5_ in unser Angebot zu _6_,legen wir Ihnen in der Anlage einen ausführlichen Prospekt unserer Geräte bei.

Sollen Sie an einer _7_ interessiert sein, wären wir Ihnen für einen baldigen _8_ _9_.

Mit freundlichen Grüßen

16

_10_ Maria Müller

Exportabteilung

	a)	**b)**	**c)**
1	Abschrift	Anschrift	Vorschrift
2	hohe	hochkarätige	hochwertige
3	Vermarktung	Verkauf	Vertrieb
4	Ihnen	sie	Sie
5	Einblick	Ausblick	Weitblick
6	bringen	nehmen	Geben
7	Arbeit	Zusammenarbeit	Mitarbeit
8	Bescheid	Benachrichtigung	Nachricht
9	dankerfüllt	dankenswert	Dankbar
10	ca.	u.a.	i.A.

Французский язык:

1. Tu _____ faim.

a) as

b) a

c) à

2. Les enfants _____une grande chambre.

a) avons

b) ont

c) sont

3. J’ _____ onze ans.

a) ai

b) as

c) a

4. Alice _____ beaucoup de jouées.

a) est

b) as

c) a

5. Nous _____ des crayons et des feutres.

a) ont

b) avez

c) avons

6. Vous _____ un chat.

a) ont

b) avez

c) avons

7. Il y _____ du vent dehors.

a) a

b) est

c) ai

8. Elles _____ un ordinateur.

a) ont

b) sont

c) avons

9. _____-tu un chien à la maison?

a) a

b) avez

c) as

10. Nous n'_____ pas de cours dimanche.

a) ont

b) avez

c) avons

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

3.2 Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой): не предусмотрено учебным планом.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание важнейших параметров языка конкретной специальности; основных различия письменной и устной речи.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знание базовой лексики и грамматики, представляющих стиль научной документации, а также основной терминологии направления подготовки; правил оформления деловой и научной документации на русском и иностранном(ых) языке(ах); видов, форм, структуры, функций и стилистики научных текстов; иностранного(ых) языка(ов) в объеме, необходимом для возможности получения информации научного содержания из зарубежных источников.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Имеет навыки реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; вести диалог/полилог, строить монологическое	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

высказывание; выражать свое мнение, давать оценку действиям и аргументировать собственное решение.		
Имеет навыки применять знания русского и иностранного(ых) языка(ов) для осуществления деловой межличностной коммуникации; получать и сообщать информацию профессионального и научного характера на иностранном(ых) языке(ах), оформлять научную документацию; читать и понимать научную документацию по направлению подготовки, анализировать полученную информацию. грамотно и корректно вести деловую переписку с зарубежными коллегами; организовывать презентации на иностранном языке.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Имеет навыки использовать основные стратегии работы с аутентичными текстами прагматического, научного, академического характера; создавать тексты разных жанров в рамках тематических разделов дисциплины с учетом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка; использовать компенсаторные умения в	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

процессе общения на ИЯ; выступать в роли медиатора культур.		
Имеет навыки работать с корреспонденцией (письмо, факс, телекс, электронная почта, запрос, заказ, рекламации и другие). Имеет представление о стилистических особенностях сферы профессиональной коммуникации; о профессиональной и научной терминологии, классификации, функционировании и способах перевода терминов из области профессиональной коммуникации.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

3.4 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О. 02	Деловой иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Каргина Е.М. Деловой иностранный язык. Немецкий язык: учеб. пособие по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Е.М. Каргина. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 156 с.	
2	Каргина Е.М. Деловой иностранный язык. Немецкий язык: учеб.-метод. пособие по самостоятельной работе для направления подготовки 08.04.01 «Строительство» / Е.М. Каргина. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 92 с.	
3	Деловой иностранный язык. Немецкий язык: метод. указания для подготовки к зачету по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Е.М. Каргина. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 44 с.	
4	Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. Деловой иностранный язык. Учебно-методическое пособие по подготовке к аттестации, контролю оценки качества освоения компетенций по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. – Пенза: ПГУАС, 2017.	
5	Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. Деловой иностранный язык: Учебно-методическое пособие для практических занятий по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. – Пенза: ПГУАС, 2017.	

6	Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. Деловой иностранный язык: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. – Пенза: ПГУАС, 2017.	
7	Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. Деловой иностранный язык. Английский язык: метод. указания для подготовки к зачету по направлениям подготовки 08.04.01 «Строительство» / Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. – Пенза: ПГУАС, 2017.	
8	Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. Деловой иностранный язык: Учебное пособие по английскому языку для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. – Пенза: ПГУАС, 2017.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
	Английский язык для инженерных факультетов= English for Engineeering Faculties [Электронный ресурс]: учебник / Л.Б. Кадулина и др. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015.- 350с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/978-5-86889-689-7.html – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
	Балабанов Л.А. Немецкий язык [Электронный ресурс]: сборник текстов для самостоятельного перевода для студентов технических факультетов/ Л.А. Балабанова – Электронные тестовые данные. –Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015 – 65 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/227-8397.html – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

	Меркулова Н.В. Французский язык для специальных целей [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов и магистрантов всех специальностей / Н.В. Меркулова. -- Электрон. текстовые данные. -- Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. -- 92 с. -- 978-5-89040-484-8.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/978-5-89040-484-8-7.html – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Каргина Е.М. Иностранный язык. Немецкий язык: учеб. пособие по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Е.М. Каргина. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 170 с.
2.	Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. Деловой иностранный язык: Учебное пособие по английскому языку для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» / Гринцова О.В., Пац М.В., Солманидина Н.В. – Пенза: ПГУАС, 2017.
3.	Стешина Е.Г. Иностранный язык. Французский язык: учеб. пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки. / Е.Г. Стешина. – Пенза: ПГУАС, 2017. – 126 с.

Согласовано:

НТБ _____ _____/_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О. 02	Деловой иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О. 02	Деловой иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (а. 3312)	Столы, стулья (количество посадочных мест – 11), доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, перекидной ватман, раздаточный материал (кейсы, тесты, деловые игры), иллюстрационный материал, учебно-наглядный материал (слайд-курс по дисциплине «Иностранный язык»), материалы ЭОИС по дисциплине «Иностранный язык».	Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc Гос. Контракт №0355100008613000035-0034081-01 от 16.12.2013г. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» Гос. Контракт №4 от 10.11.2014г Acrobat Professional 11.0 Государственный контракт № 0355100008613000036-0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417)
Аудитория для самостоятельной работы (а. 3313)	Столы, стулья (количество посадочных мест – 8), доска, учебно-наглядный материал.	.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Прикладная математика

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	К.т.н.	Перекусихина А.Н.
доцент	К.т.н., доцент	Титова Е.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Математика и математическое моделирование».

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения) _____/___Гарькина И.А. __/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____ 2026 г.

Председатель методической комиссии _____/_____/
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Цель модуля «Прикладная математика» — обеспечить формирование у обучающихся целостной системы теоретических представлений и практических умений, связанных с математическим моделированием и применением основных математических методов решения задач. В дальнейшем это позволит осознанно использовать данные методы в профессиональной работе и научно-исследовательской деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки 08.04.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- выработать навыки решения инженерных задач средствами прикладной математики;
- использовать базовые математические задачи и математические методы в построении математических моделей в проектировании и эксплуатации строительных сооружений;
- развивать логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук;	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий
	ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий;	ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-2.4. Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине
ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	**Знает:** терминологию, основные законы математики и физики, характеристики физического процесса, характерного для профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня):** анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач **Имеет навыки (основного уровня):** способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	**Знает:** основные понятия, классификацию, свойства моделей; этапы построения математических моделей; простейшие математические модели **Имеет навыки (начального уровня):** применять методы математического анализа и математического моделирования для механических систем **Имеет навыки (основного уровня):** приемами математического моделирования для исследования механических систем
ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для	**Знает:** методы оценки адекватности результатов моделирования **Имеет навыки (начального уровня):** соблюдать этапы построения математических моделей в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине
решения задач профессиональной деятельности	методы для оценки адекватности результатов моделирования **Имеет навыки (основного уровня):** навыки оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	**Знает:** типовые задачи теории оптимизации **Имеет навыки (начального уровня):** Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности **Имеет навыки (основного уровня):** навыки решения типовых задач оптимизации
ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	**Знает:** информационные технологии для обработки научно- технической информации **Имеет навыки (начального уровня):** осуществлять поиск и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий **Имеет навыки (основного уровня):** навыки сбора, систематизации исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства
ОПК-2.4. Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	**Знает:** основные технические средства и прикладные программы для оформления документации и представления информации **Имеет навыки (начального уровня):** работы с основными техническими средствами и прикладными программы для оформления документации и представления информации **Имеет навыки (основного уровня):** использования информационно- коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	**Знает:** статистические методы обработки экспериментальных данных **Имеет навыки (начального уровня):** обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей **Имеет навыки (основного уровня):** методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося				КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	СР	К		
1	Раздел 1. Элементы математической физики	2	2	8	20			Тесты. Контрольная работа
2	Раздел 2 Статистические методы обработки экспериментальных данных	2	4	8	20			Тесты. Контрольная работа
3	Раздел 3 Математическое программирование	2	2	8	27			Тесты
	Итого:		**8**	**24**	**67**	**9**		***зачёт***

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контрольная работа.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Математическое моделирование	Предмет математического моделирования. Дифференциальные уравнения в частных производных. Виды ДУ второго порядка в частных производных. Приведение к каноническому виду. Некоторые задачи математической физики. Уравнение теплопроводности, волновое уравнение, уравнение Лапласа, Пуассона.

2	Статистические методы обработки экспериментальных данных	Генеральная совокупность и выборка. Вариационные ряды и их характеристики. Средние величины. Показатели вариации. Моменты. Выборочный метод. Оценка параметров генеральной совокупности. Понятие интервального оценивания. Критерии согласия. Проверка статистических гипотез
3	Математическое программирование	Предмет, особенности и область применения математического программирования. Математическая модель задачи линейного программирования. Целевая функция. Некоторые методы решения задач линейного программирования (графический, симплекс-метод) Постановка транспортной задачи. Поиск начального опорного плана.

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Элементы математической физики	Прикладные задачи дифференциального и интегрального исчисления. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка в частных производных. Некоторые задачи математической физики. Решение уравнения колебания струны методом характеристик. Уравнение теплопроводности для стационарного случая .
2	Статистические методы обработки экспериментальных данных	Вариационные ряды и их характеристики. Полигоны и гистограммы. Эмпирическая функция распределения. Упрощенный способ расчёта числовых характеристик. Начальные и центральные моменты. Оценка параметров генеральной совокупности. Нахождение доверительных интервалов. Проверка гипотез о законе распределения. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, свойства. Коэффициент корреляции, свойства
3	Математическое программирование	Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования Симплекс – метод решения задач линейного программирования. Решение транспортной задачи методом северо-западного угла, методом потенциалов

4.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых консультациях руководитель дает указания по устранению встретившихся затруднений, анализирует типичные ошибки, поясняет, как пользоваться справочной литературой, типовыми проектами и т.п.

На индивидуальных консультациях руководитель проверяет все решения, расчеты, чертежи. Ошибки, неточности и недоработанные места указываются обучающемуся с разъяснениями, в каком направлении необходимо сделать исправления и доработку.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:
самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости (конспектирование материала;
работа с учебной, научной, специальной литературы; проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение), подготовку к тестированию

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Элементы математической физики	Приведение ДУ в частных производных к каноническому виду Решение уравнения колебания струны методом разделения переменных (метод Фурье) Решение уравнения теплопроводности для нестационарного случая Задача Дирихле для круга Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных
2	Статистические методы обработки экспериментальных данных	Понятия и виды выборочного наблюдения Ошибки выборки Определение численности выборки Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао-Крамера-Фреше Критерий Колмогорова, Проверке гипотез методом последовательного анализа Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ Исследование взаимосвязей методами корреляционного анализа. Простейшие случаи криволинейной корреляции
3	Математическое программирование	Нелинейное программирование Градиентные методы оптимизации. Метод наискорейшего подъема (спуска), метод дробления шага. Метод Ньютона-Рафсона. Метод сопряженных градиентов.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре математики и математического моделирования, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Прикладная математика

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня):** решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных,	1, 2	Тесты Зачет

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
социально-экономических и профессиональных знаний **Имеет навыки (основного уровня):** теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
Знает: основные понятия и методы математического моделирования, теории дифференциальных уравнений в частных производных, статистических методов обработки экспериментальных данных, теории численных методов решения краевых задач; **Имеет навыки (начального уровня):** использовать математический аппарат и методы для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с надежностью технических систем; **Имеет навыки (основного уровня):** построения и реализации математических моделей профессиональных задач, а также научно-исследовательских задач	1, 2,3	Тесты Зачет
Знает: основные численные методы решения математических задач; решение прикладных задач и области профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня):** выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности **Имеет навыки (основного уровня):** оценивания результатов измерений, владения инструментарием для решения математических задач в своей области	1, 2, 3	Тесты Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: не зачтено, зачтено

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания

Знания	математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического моделирования, теории дифференциальных уравнений в частных производных, статистических методов обработки экспериментальных данных, теории численных методов решения краевых задач; основные численные методы решения математических задач; решение прикладных задач и области профессиональной деятельности
Навыки начального уровня	решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; использовать математический аппарат и методы для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с надежностью технических систем; выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Навыки основного уровня	теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; построения и реализации математических моделей профессиональных задач, а также научно-исследовательских задач; оценивания результатов измерений, владения инструментарием для решения математических задач в своей области

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме Зачета, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: Зачет

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета во 2 семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Элементы математической физики	Дифференциальные уравнения в частных производных. Виды ДУ второго порядка в частных производных. Приведение ДУ второго порядка в частных производных к каноническому виду Некоторые задачи математической физики. Уравнение колебания струны. Решение методом характеристик Решение уравнения колебания струны методом разделения переменных. Уравнение теплопроводности.
2.	Статистические методы обработки экспериментальных данных	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		Числовые характеристики выборки. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Оценка параметров по методу доверительных интервалов. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотезы о значениях параметров нормального распределения Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, свойства. Коэффициент корреляции, свойства
3.	Математическое программирование	Предмет, особенности и область применения математического программирования. Математическая модель задачи линейного программирования. Целевая функция. Некоторые методы решения задач линейного программирования (графический, симплекс-метод) Постановка транспортной задачи. Поиск начального опорного плана.

2.1.2. *Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта*
Учебным планом не предусмотрено

2.2.Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: тесты, контрольная работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тесты.

1. Математическая модель - это...

1) приближённое описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики

2) точное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики

3) приближённое описание какого-либо класса явлений или абстрактных объектов на языке математики

2. Максимальное значение целевой функции $z = 4x_1 + x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 6, \\ x_1 \le 4, \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

равно

1) 6
2) 12
3) 18
4) 20
5) Правильного ответа нет.

3. Форма струны, определяемой уравнением $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ в момент $t = \frac{\pi}{2}$, если $u|_{t=0} = \sin x$, $\frac{\partial u}{\partial t}|_{t=0} = 1$, имеет вид:

1) $u = 1$,
2) $u = \cos x$
3) $u = \frac{\pi}{2}$

4. Решением дифференциального уравнения $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 6y$ может являться функция

1) $z = 5y^3 + y - x^2$
2) $z = y^3 + y \cdot x^2$
3) $z = x^3 + y^4 - \sin x$

5. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 14. Тогда выборочная дисперсия равна

1) $\frac{8}{3}$
2) 0
3) $\frac{4}{3}$
4) 12

6. Основная гипотеза имеет вид $Ho: \sigma^2 = 5$.Тогда конкурирующей может являться гипотеза

1)$H_1: \sigma^2 \ge 5$
2)$H_1: \sigma^2 < 6$
3)$H_1: \sigma^2 > 4$
4)$H_1: \sigma^2 > 5$

7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 100$:

x_i	3	6	9	12
n_i	10	25	n_3	30

тогда относительная частота варианты $x_i = 9$ равна…

1)0,35
2)0,65
3)0,45
4)0,09

8. Выборочная уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид $y = -5{,}0 + 2{,}5x$.

Тогда выборочная коэффициент корреляции может быть равен…

1)2,5

2)-0,6

3)-2,5

4)0,6

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме Зачета проводится в 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знания	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания математических алгоритмов функционирования, принципы построения, моделей хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания основных численных методов	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
решения математических задач; решение прикладных задач и области		

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Навыки начального уровня решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками
Навыки начального уровня разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками
Навыки начального уровня выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка

	не зачтено	зачтено
Навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками
Навыки построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками
Навыки оценивания результатов измерений, владения инструментарием для решения математических задач в своей области	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Не предусмотрена

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты расчетно-графической работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета во 2 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Прикладная математика

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Глебова Т.А., Чиркина М.А, Пышкина И.С. Прикладная математика: учебное пособие,— Пенза, ПГУАС, 2020.— 137 с. http://do.pguas.ru/http://do.pguas.ru_по паролю	20

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 126 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01579-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/bcode/568277

2	*Лачуга, Ю. Ф.* Прикладная математика : учебник и практикум для вузов / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов ; под общей редакцией В. А. Самсонова. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10293-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/471246

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Глебова Т.А., Пышкина И.С., Чиркина М.А. Прикладная математика [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторных работ Пенза, ПГУАС, 2020 http://do.pguas.ru по паролю
2	Глебова Т.А., Пышкина И.С., Чиркина М.А. Прикладная математика [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению самостоятельной работы. Пенза, ПГУАС, 2020 http://do.pguas.ru/ по паролю
3	Глебова Т.А., Пышкина И.С., Чиркина М.А. Прикладная математика [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению КР. Пенза, ПГУАС, 2020 http://do.pguas.ru/ по паролю
4	Глебова Т.А., Пышкина И.С., Чиркина М.А. Прикладная математика [Электронный ресурс]: Методические указания по подготовке к Зачету Пенза, ПГУАС, 2020 http://do.pguas.ru/ по паролю

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Прикладная математика

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Сайт по базам данных и информационным технологиям	http://www.citforum.ru
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Прикладная математика

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (4101)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для лабораторных занятий (1226)	Столы, стулья, доска	
Аудитория для консультаций (1322)	Столы, стулья, доска	
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1226)	Столы, стулья, доска	
Аудитория для самостоятельной работы и консультаций (2134)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.) Autodesk AutoCad (Договор № 110001366961 от 23.09.2016 г.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Основы научных исследований

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	Д.т.н., профессор	Андреев С.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований » является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области планирования, проведения и обработки результатов научных исследований.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК -1.1 Описание сути проблемной ситуации
	УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними
	УК-1.3 Сбор и систематизация информации по проблеме
	УК-1.4 Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации
	УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации
	УК-1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации
	УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации
	УК -4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных	ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий
	ОПК-2.2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
технологий	ОПК-2.3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-2.4 Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задачи исследований
	ОПК-6.2 Выбор способов и методик выполнения исследований
	ОПК-6.3 Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах
	ОПК-6.4 Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа
	ОПК-6.5 Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
	ОПК-6.6 Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
	ОПК-6.8 Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации
	ОПК-6.9 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
	ОПК-6.10 Формулирование выводов по результатам исследования
	ОПК-6.11 Представление и защита результатов проведённых исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации	Знает основные практические приемы описания сути проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) описания сути проблемной ситуации.
УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	Знает основные практические приемы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними.
УК-1.3 Сбор и систематизация информации по проблеме	Знает основные практические приемы сбора и систематизации информации по проблеме. Имеет навыки (начального уровня) сбора информации по проблеме.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) систематизации информации по проблеме.
УК-1.4 Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	Знает основные практические приемы оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации.
УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	Знает основные практические приемы выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.
УК-1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	Знает основные практические приемы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации.
УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	Знает основные практические приемы выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.
УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	Знает основные практические приемы использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации. Имеет навыки (начального уровня) использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации.
УК -4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Знает основные практические приемы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях. Имеет навыки (начального уровня) представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях.
ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий	Знает основные практические приемы сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий. Имеет навыки (основного уровня) сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий.
ОПК-2.2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Знает основные практические приемы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте. Имеет навыки (основного уровня) оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте.
ОПК-2.3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи	Знает основные практические приемы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности. Имеет навыки (основного уровня) использования средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной деятельности	прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.
ОПК-2.4 Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	Знает основные практические приемы использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации. Имеет навыки (основного уровня) использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации.
ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задачи исследований	Знает основные практические приемы формулирования целей, постановки задач исследований. Имеет навыки (основного уровня) формулирования целей, постановки задач исследований.
ОПК-6.2 Выбор способов и методик выполнения исследований	Знает основные практические приемы выбора способов и методик выполнения исследований. Имеет навыки (основного уровня) выбора способов и методик выполнения исследований.
ОПК-6.3 Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	Знает основные практические приемы составления программы для проведения исследований, определения потребности в ресурсах. Имеет навыки (основного уровня) составления программы для проведения исследований, определения потребности в ресурсах.
ОПК-6.4 Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа	Знает основные практические приемы составления плана исследования с помощью методов факторного анализа. Имеет навыки (основного уровня) составления плана исследования с помощью методов факторного анализа.
ОПК-6.5 Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Знает основные практические приемы выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности. Имеет навыки (основного уровня) выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности.
ОПК-6.6 Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Знает основные практические приемы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей. Имеет навыки (основного уровня) обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.
ОПК-6.8 Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	Знает основные практические приемы документирования результатов исследований, оформления отчётной документации. Имеет навыки (основного уровня) документирования результатов исследований, оформления отчётной документации.
ОПК-6.9 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Знает основные практические приемы контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований. Имеет навыки (основного уровня) контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.
ОПК-6.10 Формулирование выводов по результатам исследования	Знает основные практические приемы формулирования выводов по результатам исследования. Имеет навыки (основного уровня) формулирования выводов по результатам исследования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.11 Представление и защита результатов проведённых исследований	Знает основные практические приемы представления и защиты результатов проведённых исследований. Имеет навыки (основного уровня) представления и защиты результатов проведённых исследований..

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __3__зачётные единицы (_108___академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Наука и её роль в современном обществе	1	2		4			15		Тесты
2	Методология и методика научного исследования	1	2		4			20		Тесты
3	Основные методы поиска информации для научного исследования	1	2		4			20		Тесты
4	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления научной рукописи	1	2		4			20		Тесты, К
	Итого:		8		16			75	9	Зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Наука и её роль в современном обществе	Определение понятия науки. Классификация наук. Основные черты современной науки. История развития науки.
2.	Методология и методика научного исследования	Сущность методологии научного исследования. Принципы и проблемы научного исследования. Разработка гипотезы и концепции научного исследования. Процессуально-методологические схемы научного исследования. Научные методы познания.
3.	Основные методы поиска информации для научного исследования	Документальные источники информации. Организация справочно-информационной деятельности. Методы работы с каталогами и картотеками. Поиск документальных источников информации. Работа с источниками. Методика ведения научных записей. Составление плана научного исследования.
4.	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления научной рукописи	Композиция научного произведения. Приёмы изложения научных материалов. Работа над рукописью. Язык и стиль научной работы. Диссертация как квалификационная научная работа. Процедуры подготовки, оформления и защиты диссертационной работы.

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Наука и её роль в современном обществе	Задачи и функции науки. Естественные, технические и гуманитарные науки. Фундаментальные и прикладные науки. Дифференциация и интеграция научных знаний.
2.	Методология и методика научного исследования	Объект и предмет научного исследования. Цель и задачи научного исследования. Формулирование, построение и оценка научной проблемы. Основные этапы построения научной гипотезы. Эмпирические и теоретические уровни научного познания. Общенаучные методы научного познания. Научные гипотезы и модели.
3.	Основные методы поиска информации для научного исследования	Виды документальных источников научной информации. Оценка документальных источников научной информации. Принципы информационной деятельности. Алфавитный и систематические каталоги. Универсальная десятичная классификация источников научной информации. Библиотечно-библиографическая классификация источников научной информации. Базы

		данных зарубежной периодики. Индексы цитирования.
4.	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления научной рукописи	Основные элементы композиционной структуры научной работы. Вспомогательные и дополнительные материалы диссертационной работы. Связь основного материала с приложениями. Повествовательный текст диссертационной работы. Описательный текст диссертационной работы.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе

Курсовые работы – не предусмотрены учебным планом.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Наука и её роль в современном обществе	Роль науки в современном обществе. Основные концепции современной науки. Роль учёного в современном обществе. Классификация наук по специальности научных работников.
2.	Методология и методика научного исследования	Ориентиры и ограничения научного исследования. Средства и методы научного исследования. Классификация научных проблем. Требования, предъявляемые к научной гипотезе. Концепция научного исследования. Основные этапы создания замысла научного исследования. Общая схема научного исследования.
3.	Основные методы поиска информации для научного исследования	Задачи поисков источников научно-технической информации. Организация справочно-информационной деятельности. Межбиблиотечный абонемент. Государственный рубрикатор научно-технической информации.
4.	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления научной рукописи	Правила разбивки научного текста на абзацы. Заголовки глав и параграфов научного текста. Методические приёмы изложения научного материала. Композиционные элементы научного текста. Синтаксис научного текста. Требования, предъявляемые к тексту научного произведения.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7. Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	научно-образовательное	Основные методы поиска информации для научного исследования	*Практические занятия.* Задачи поисков источников научно-технической информации. Организация справочно-информационной деятельности. Межбиблиотечный абонемент. Государственный рубрикатор научно-технической информации..

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Основы научных исследований

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные практические приемы описания сути проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) описания сути проблемной ситуации.	1	Тесты, зачет
Знает основные практические приемы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними.	1	Тесты, зачет

Знает основные практические приемы сбора и систематизации информации по проблеме. Имеет навыки (начального уровня) сбора информации по проблеме. Имеет навыки (начального уровня) систематизации информации по проблеме.	4	Тесты, зачет
Знает основные практические приемы оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации.	4	Тесты, зачет
Знает основные практические приемы выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	1, 2	Тесты, зачет
Знает основные практические приемы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации.	1, 2	Тесты, зачет
Знает основные практические приемы выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	1, 2, 3, 4	Тесты, зачет
Знает основные практические приемы сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий. Имеет навыки (основного уровня) сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий.	1, 2, 3, 4	Тесты, зачет
Знает основные практические приемы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте. Имеет навыки (основного уровня) оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте.	1, 3,4	Тесты, зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания

Знания	Знает основные практические приемы описания сути проблемной ситуации. Знает основные практические приемы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Знает основные практические приемы сбора и систематизации информации по проблеме. Знает основные практические приемы оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации. Знает основные практические приемы выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации. Знает основные практические приемы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации. Знает основные практические приемы выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Знает основные практические приемы сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий. Знает основные практические приемы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) описания сути проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Имеет навыки (начального уровня) сбора информации по проблеме. Имеет навыки (начального уровня) систематизации информации по проблеме. Имеет навыки (начального уровня) оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий. Имеет навыки (основного уровня) оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Наука и её роль в современном обществе	Определение понятия науки. Классификация наук. Основные черты современной науки. История развития науки. Задачи и функции науки. Естественные, технические и гуманитарные науки. Фундаментальные и прикладные науки.

		Дифференциация и интеграция научных знаний. Роль науки в современном обществе. Основные концепции современной науки. Роль учёного в современном обществе. Классификация наук по специальности научных работников.
2.	Методология и методика научного исследования	Сущность методологии научного исследования. Принципы и проблемы научного исследования. Разработка гипотезы и концепции научного исследования. Процессуально-методологические схемы научного исследования. Научные методы познания. Объект и предмет научного исследования. Цель и задачи научного исследования. Формулирование, построение и оценка научной проблемы. Основные этапы построения научной гипотезы. Эмпирические и теоретические уровни научного познания. Общенаучные методы научного познания. Научные гипотезы и модели. Ориентиры и ограничения научного исследования. Средства и методы научного исследования. Классификация научных проблем. Требования, предъявляемые к научной гипотезе. Концепция научного исследования. Основные этапы создания замысла научного исследования. Общая схема научного исследования.
3.	Основные методы поиска информации для научного исследования	Документальные источники информации. Организация справочно-информационной деятельности. Методы работы с каталогами и картотеками. Поиск документальных источников информации. Работа с источниками. Методика ведения научных записей. Составление плана научного исследования. Виды документальных источников научной информации. Оценка документальных источников научной информации. Принципы информационной деятельности. Алфавитный и систематические каталоги. Универсальная десятичная классификация источников научной информации. Библиотечно-библиографическая классификация источников научной информации. Базы данных зарубежной периодики. Индексы цитирования. Задачи поисков источников научно-технической информации. Организация справочно-информационной деятельности. Межбиблиотечный абонемент. Государственный рубрикатор научно-технической информации.
4.	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления научной рукописи	Композиция научного произведения. Приёмы изложения научных материалов. Работа над рукописью. Язык и стиль научной работы. Диссертация как квалификационная научная работа. Процедуры подготовки, оформления и защиты диссертационной работы.

		Основные элементы композиционной структуры научной работы. Вспомогательные и дополнительные материалы диссертационной работы. Связь основного материала с приложениями. Повествовательный текст диссертационной работы. Описательный текст диссертационной работы. Правила разбивки научного текста на абзацы. Заголовки глав и параграфов научного текста. Методические приёмы изложения научного материала. Композиционные элементы научного текста. Синтаксис научного текста. Требования, предъявляемые к тексту научного произведения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Курсовой работы – нет.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

1. Целью фундаментальных научных исследований является:

1. Получение новых законов природы, вскрытие связей между явлениями, создание новых теорий.
2. Определение экономической целесообразности внедрения разрабатываемой технологии в конкретный производственный процесс.
3. Привязка результатов фундаментальных исследований к конкретным условиям производства.

2. Целью прикладных научных исследований является:

1. Установление фундаментальных закономерностей – существенных, устойчивых и неслучайных связей между свойствами материальных объектов
2.Привязка результатов фундаментальных исследований к конкретным условиям производства.
3. Получение новых законов природы, вскрытие связей между явлениями, создание новых теорий.

3. В чем заключается суть приема исследований – научного анализа?

1. Анализ – метод научного познания, состоящий в том, что объект исследования мысленно расчленяется исследователем на более мелкие подъобекты, осуществляется детальное изучение поъобектов, определяются их характерные свойства и качества.
2. Анализ – метод научного познания, состоящий в том, что производятся измерения физических характеристик объекта исследований.
3. Анализ – метод научного познания, состоящий в том, что объект исследования мысленно собирается в единое целое из более мелких объектов.

4. В чем заключается суть приема исследований – научного синтеза?

1. Синтез – метод научного познания, состоящий в том, что производятся измерения физических характеристик объекта исследований
2. Синтез – метод научного познания, состоящий в том, что объект исследования мысленно собирается в единое целое из более мелких объектов.
3. Синтез – метод научного познания, состоящий в том, что производятся измерения физических характеристик объекта исследований.

5. Индуктивный метод научных исследований заключается в том, что:

1. Из общих правил, законов и положений выводятся конкретные определения, описывающие частные свойства объектов
2. По результатам немногочисленных наблюдений, частных свойств объектов делаются общие выводы на основании которых судят об общих свойствах изучаемых объектов.
3. На основании, имеющихся экспериментальных данных производится количественное описание свойств изучаемого объекта.

6. Дедуктивный метод научных исследований заключается в том, что:

1. Из общих правил, законов и положений выводятся конкретные определения, описывающие частные свойства объектов
2. По результатам немногочисленных наблюдений, частных свойств объектов делаются общие выводы на основании которых судят об общих свойствах изучаемых объектов.
3. На основании, имеющихся экспериментальных данных производится количественное описание свойств изучаемого объекта.

7. В чем заключается суть детерминистического метода научного исследования?

1. При реализации детерминистического метода научного исследования свойства рассматриваемого объекта описываются на основе известных фундаментальных закономерностей
2. При реализации детерминистического метода научного исследования изучаемый объект представляется в виде «черного ящика», а взаимосвязь между входными и выходными параметрами устанавливается в результате математической обработки имеющихся экспериментальных данных.
3. При реализации детерминистического метода научного исследования описываются лишь качественные характеристик изучаемого объекта.

8. В чем заключается суть экспериментально-статистического (эмпирического) метода научного исследования?

1. При реализации экспериментально-статистического метода научного исследования изучаемый объект представляется в виде «черного ящика», а взаимосвязь между входными и выходными параметрами устанавливается в результате математической обработки имеющихся экспериментальных данных.
2. При реализации экспериментально-статистического метода научного исследования описываются лишь качественные характеристики изучаемого объекта.

3. При реализации экспериментально-статистического метода научного исследования свойства рассматриваемого объекта описываются на основе известных фундаментальных закономерностей

9. В зависимости от предмета и метода науки подразделяются на:

1. Естественные и гуманитарные.
2. Экспериментальные и теоретические.
3. Физические и химические.

10. Дайте определение понятия науки

1. Наука это система знаний о природе, обществе., мышлении, об объективных закономерностях их развития
2. Наука это система знаний о математических зависимостях, описывающих свойства материального мира.
3. Наука это система знаний о законах развития общества.

11. Дайте определения понятия научного факта.

1. Научный факт это форма научного знания, фиксирующая достоверные данные, установленные в процессе научного познания и признанные научным сообществом.
2. Научный факт это форма научного знания о количественной оценке взаимосвязей между объектами, входящими в изучаемую систему.
3. Научный факт это форма научного знания о качественной оценке взаимосвязей между объектами, входящими в изучаемую систему.

12. Существует ли точное определение науки:

1. Нет, не существует.
2. Определение понятия науки можно найти в энциклопедиях, словарях и справочниках.
3. Определение науки в настоящее время разрабатывается.

13. Приведите общепринятую общую классификацию наук:

1. Естественные, технические, гуманитарные науки.
2. Естественные и медицинские; технические и химические; физические и философские.
3. Физические и биологические.

14. Назовите звания и ученые степени научных сотрудников:

1.Доктор и профессор; кандидат и доцент.
2. Академик, старший преподаватель и лаборант.
3. Старший лаборант, заведующий лабораторией.

15. Какое учреждение является высшим органом, управляющим научной деятельностью

1.Академия наук.
2. Научная лаборатория.

3. Министерство.

16. Насколько лет действует приоритет полезной модели?

1. Срок не ограничен.
2. На пять лет.
3. На десять лет.

17. На сколько лет действует приоритет патента изобретения?

1. На пять лет.
2. Срок не ограничен.
3. На десять лет.

18. Допускается ли цитирование произведения без согласия автора и без выплаты авторского вознаграждения?

1. Нет, не допускается.
2. Допускается, но с обязательным указанием имени автора, произведения которое используется в качестве источника заимствования.
3. Допускается, без наложения дополнительных ограничений.

19. Какие полномочия имеет ВАК?

1. Утверждать учёные звания.
2. Утверждать ученые степени.
3. Утверждать учёные звания и учёные степени..

20. Как расшифровывается аббревиатура МПК в патентном производстве?

1. Международная патентная классификация.
2. Международный патентный каталог.
3. Международный патентный кодекс.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____зачёт____ проводится в __1_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Действующие нормативно-технические документы в области энергосбережения и энергоэффективности.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Измерительную аппаратуру, технические характеристики приборов, методики измерений.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Оборудованиесистем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, теплоэнергетическое и газовое оборудование, нормы и правила работы энергоустановок.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Действующие нормативно-технические документы в области теплогазоснабжения и вентиляции	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Действующие нормативно-технические документы для определения класса энергоэффективности здания, методику расчета класса энергоэффективности.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Действующие нормативно-правовые акты и стандарты в области энергоменеджмента.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Выбор нормативов, необходимых для проведения конкретных расчетов.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

Снимать показания с приборов.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Читать схемы по санитарно-техническому оборудованию	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Определение потенциала энергосбережения в системах теплогазоснабжения и вентиляции.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Определения расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Определение расчетной удельной вентиляционной характеристики.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Структуру системы энергоменеджмента	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Анализировать данные измерительных приборов, рассчитывать параметры.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Рассчитывать	Не продемонстрированы	Продемонстрированы навыки

фактические параметры работы оборудования на объекте.	навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Формирования и классифицирования мероприятий по энергоэффективности.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Давать технико-экономическую оценку мероприятий.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Расчета и присвоения класса энергоэффективности здания	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Принципы создания системы энергоменеджмента.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Основы научных исследований

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Кордон М.Я. Введение в научные исследования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Кордон, В.И. Симакин – Пенза: Изд-во ПГУ, 2003. – 224 с.	
2	Кичигин В.Э. Моделирование процессов очистки воды [Текст]: учебное пособие / В.Э. Кичигин. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 230 с.	
3	Дружинин Н.К. Выборочное наблюдение и эксперимент [Текст]: учебное пособие / Н.К. Дружинин. – М.: Изд-во Стройиздат, 1977. – 176 с.	
4	Закгейм А.Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Текст]: учебное пособие / А.Ю. Закгейм. – М.: Химия, 1973. – 223 с.	
5	Шенк Х. Теория инженерного эксперимента [Текст] / Х. Шенк. – М.: Изд-во Мир, 1972. – 340 с.	
6	Грановский В.А. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях [Текст]: учебное пособие / В.А. Грановский, Т.Н. Сирая. – Л.: Изд-во Энергоатомиздат, 1990. – 140 с.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Гребенникова И.В. Методы математической обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Гребенникова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 124 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66551.html
2	Нагибин Ю.Т. Методы статистической обработки экспериментальных данных в оптоэлектронике. Регрессионный и корреляционный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нагибин Ю.Т.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2011.— 53 с	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67297.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Андреев С.Ю. Основы научных исследований. Учебное пособие / С.Ю. Андреев, Б.М. Гришин. – Пенза: ПГУАС, 2023.– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Андреев С.Ю. Основы научных исследований. Методические указания к практическим занятиям / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Андреев С.Ю. Основы научных исследований. Методические указания для самостоятельной работы / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. –Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Андреев С.Ю. Основы научных исследований. Методические указания по подготовке к зачёту / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Основы научных исследований

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Основы научных исследований

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ – Электронно-библиотечная система.;

		2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Организация проектно-изыскательской деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент кафедры "Строительные конструкции"	к.т.н.	Викторов В.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) "Строительные конструкции".

Заведующий кафедрой СК
(руководитель структурного подразделения) _____ / Ласьков Н.Н./
Подпись ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02» ____07____ 2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Организация проектно-изыскательской деятельности" является подготовка студентов к профессиональному решению задач в области организации проектно-изыскательской деятельности, с умением ставить и решать научно-технические задачи в сфере строительного проектирования, выбирать действующую нормативно-правовую и составлять распорядительную документацию при осуществлении профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки 08.04.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способность ставить и решать научно-технические задачи в области строительства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.
	ОПК-3.2. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.
	ОПК-3.3. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.
	ОПК-3.4. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.
	ОПК-3.5. Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
ОПК-4. Способность использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1. Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность.
	ОПК-4.2. Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации.
	ОПК-4.4. Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-4.5. Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям
ОПК-5. Способность вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5.1. Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ.
	ОПК-5.2. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения
	ОПК-5.3. Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования.
	ОПК-5.4. Подготовка заключения на результаты изыскательских работ.
	ОПК-5.5. Подготовка заданий для разработки проектной документации.
	ОПК-5.6. Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий.
	ОПК-5.7. Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
	ОПК-5.8. Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений
	ОПК-5.9. Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов.
	ОПК-5.10. Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы.
	ОПК-5.11. Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора
	ОПК-5.12. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ
ОПК-6. Способность осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности.
	ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации.
	ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам исследования.
	ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведённых исследований.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	*Знает* принципы постановки и решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. *Имеет навыки (начального уровня)* формулирования научно-технических задач в сфере строительного проектирования. *Имеет навыки (основного уровня)* формулирования научно-технических задач в сфере проектирования строительных конструкций
ОПК-3.2. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	*Знает* принципы поиска и систематизации информации для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. *Имеет навыки (начального уровня)* сбора и систематизация информации об опыте решения научно-технической задач в сфере строительного проектирования.
ОПК-3.3. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	*Знает* основные методы решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. *Имеет навыки (начального уровня)* выбора методов решения научно-технической задачи.
ОПК-3.4. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	*Знает* принципы постановки и решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. *Имеет навыки (начального уровня)* определения перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. *Имеет навыки (основного уровня)…*
ОПК-3.5. Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	*Знает* принципы постановки и решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. *Имеет навыки (начального уровня)* разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технических задач.
ОПК-4.1. Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность.	*Знает* действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность. *Имеет навыки (начального уровня)* выбора действующей нормативно-правовой документации при осуществлении профессиональную деятельности.
ОПК-4.2. Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации.	*Знает* действующую нормативно- техническую документацию. *Имеет навыки (начального уровня)* выбора нормативно-технической информации для разработки распорядительной документации. *Имеет навыки (основного уровня)* выбора нормативно-технической информации для разработки проектной документации.
ОПК-4.4. Разработка и оформление проектной документации в области строительной	*Знает* действующие стандарты оформления проектной документации. *Имеет навыки (основного уровня)* разработки и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами.	оформления проектной документации в области строительной отрасли в соответствии с действующими нормами.
ОПК-4.5. Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям	*Знает* действующие нормативным требованиям к составу и оформлению проектной документации. *Имеет навыки (начального уровня)* контроля соответствия проектной документации нормативным требованиям.
ОПК-5.1. Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ.	*Знает* нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере архитектурно-строительного проектирования и изыскательских работ. *Имеет навыки (начального уровня)* определения потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ.
ОПК-5.2. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	*Знает* нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения *Имеет навыки (начального уровня*)выбор а нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения
ОПК-5.3. Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования.	*Знает* нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области проведения инженерных изысканий. *Имеет навыки (начального уровня)* подготовки заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования. *Имеет навыки (основного уровня)* подготовки заданий на для инженерно-геологических изысканий.
ОПК-5.4. Подготовка заключения на результаты изыскательских работ.	*Знает* нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области проведения инженерных изысканий. *Имеет навыки (начального уровня)* подготовки заключения на результаты изыскательских работ.
ОПК-5.5. Подготовка заданий для разработки проектной документации.	*Знает* нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере архитектурно-строительного проектирования. *Имеет навыки (основного уровня)* подготовки заданий для разработки проектной документации.
ОПК-5.6. Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий.	*Знает* порядок выполнения работ по инженерно-техническому проектированию и методы контроля выполнения заданий. *Имеет навыки (начального уровня)* постановки и распределения задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию и контроля исполнения этих заданий.
ОПК-5.7. Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	*Знает* основные виды проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. *Имеет навыки (начального уровня)* выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
ОПК-5.8. Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	*Знает* как соблюдать требования по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений *Имеет навыки (начального уровня)* по осуществлению контроля соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений
ОПК-5.9. Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов.	*Знает* требования нормативно-технических документов к составу и оформлению проектной и рабочей документации. *Имеет навыки (начального уровня)* проверки соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов.
ОПК-5.10. Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы.	*Знает* требования нормативно-технических документов к составу и оформлению проектной документации и результатов инженерных изысканий. *Имеет навыки (начального уровня)* представления проектной документации и результатов изыскательских работ для технической экспертизы.
ОПК-5.11. Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	*Знает* положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проведению авторского надзора. *Имеет навыки (начального уровня)* контроля соблюдения проектных решений при проведении авторского надзора.
ОПК-5.12. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ	*Знает* положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов по охране труда при выполнении проектно-изыскательских работ. *Имеет навыки (начального уровня)* контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ.
ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности.	*Знает* способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства. *Имеет навыки (начального уровня)* выполнения документальных исследований информации об объектах профессиональной деятельности.
ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации.	*Знает* способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства. *Имеет навыки (начального уровня)* оформления отчётной документации результатов исследований.
ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам исследования.	*Знает* способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. *Имеет навыки (начального уровня)* формулирования выводов по результатам исследования. *Имеет навыки (основного уровня)…*
ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведённых исследований.	*Знает* способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. *Знает* способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства и жилищно-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
	коммунального хозяйства. *Имеет навыки (начального уровня)* представление и защиты результатов проведённых исследований

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
1	Цели и стратегии строительной деятельности. Место проектной деятельности на всех этапах жизненного цикла строительного объекта. Стандарты и нормы в строительстве	1	2		4	20				Тесты
2	Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Стадии проектирования, Виды проектно-сметной документации.	1	2		4	20				Тесты
3	Согласование и экспертиза проектов. Авторский надзор. Информационные технологии в строительстве.	1	2		4	20				Тесты

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
4	Организационные структуры проектных организаций. Научная организация, охрана труда и нормирование. Научно-исследовательские работы для проектирования. Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.	1	2		4	24				Тесты
										Зачет
	Итого:		8		16	84				108

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контрольные работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Цели и стратегии строительной деятельности. Проектная деятельность на всех этапах жизненного цикла строительного объекта. Стандарты и нормы в строительстве.	Цели и стратегии строительной деятельности. Понятие о жизненном цикле строительного объекта, проекта. Этапы жизненного цикла. Место проектной деятельности на всех этапам жизненного цикла строительного объекта. Стандарты и нормы в строительстве.
2	Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Стадии проектирования. Виды проектно-сметной документации.	Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Инженерные изыскания для строительства, их состав. Техническое задание на выполнение проектных работ Стадии проектирования, Проектно-сметная документация, виды проектной документации. Состав проектной документации объектов строительства.
3	Согласование и экспертиза проектов. Авторский надзор. Информационные технологии в строительстве.	Согласование и экспертиза проектов. Авторский надзор. Информационные технологии в строительстве. Программное обеспечение для подготовки проектно-сметной документации.
4	Организационные структуры проектных организаций. Научная организация, охрана труда и нормирование. Научно-исследовательские работы для проектирования.	Организационные структуры проектных организаций. Квалификация работников, выполняющих проектные работы. Научная организация труда и нормирование. Охрана труда при выполнении проектных работ. Научно-исследовательские работы для

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.	проектирования. Задание на исследовательские работы, их результат. Исполнители исследовательских работ. Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.

4.2 Лабораторные работы
Учебным планом не предусмотрено

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Цели и стратегии строительной деятельности. Стандарты и нормы в строительстве	Цели и стратегии строительной деятельности. Понятие о жизненном цикле строительного объекта, проекта. Этапы жизненного цикла. Место проектной деятельности на всех этапам жизненного цикла строительного объекта.
2.	Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Стадии проектирования. Виды проектно-сметной документации.	Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Инженерные изыскания для строительства, их состав. **Составление технического задания на выполнение инженерных изысканий для строительства.** Техническое задание на выполнение проектных работ Стадии проектирования. Проектно-сметная документация. Виды проектной документации. Состав проектной документации объектов строительства. **Составление технического задания на выполнение проектных работ.**
3.	Согласование и экспертиза проектов. Авторский надзор. Информационные технологии в строительстве.	Согласование и экспертиза проектов. Авторский надзор. **Выполнение экспертного заключения по проектной документации.** Информационные технологии в строительстве. Программное обеспечение для подготовки проектно-сметной документации. **Выполнение расчетов конструкций с использованием программного обеспечения.**
4.	Структура проектных организаций. Научная организация труда и охрана труда при выполнении проектных работ. Научно-исследовательские работы для проектирования. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.	Организационные структуры проектных организаций. Квалификация работников, выполняющих проектные работы. Научная организация труда и нормирование. Охрана труда при выполнении проектных работ. Затраты на проектирование. **Определение стоимости проектных работ.** Научно-исследовательские работы для проектирования. Задание на исследовательские работы, их результат. Исполнители исследовательских работ. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности. **Определение коррупционных рисков.**

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- прохождение тестирования.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Цели и стратегии строительной деятельности.	Цели и стратегии строительной деятельности на период до 2030 года.
	Проектная деятельность на всех этапам жизненного цикла строительного объекта. Стандарты и нормы в строительстве.	Понятие о жизненном цикле строительного объекта, проекта. Этапы жизненного цикла. Место проектной деятельности на всех этапам жизненного цикла строительного объекта. Стандарты и нормы в строительстве..
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Инженерные изыскания для строительства, их состав. Техническое задание на выполнение проектных работ Стадии проектирования, Проектно-сметная документация, виды проектной документации. Состав проектной документации объектов строительства.
3	Согласование и экспертиза проектов.	Согласование и экспертиза проектов. Авторский надзор. Информационные технологии в строительстве. Программное обеспечение для подготовки проектно-сметной документации.
	Информационные технологии в строительстве.	Программы, используемые при проектировании зданий и сооружений; расчетные программы.
4	Научная организация труда при выполнении проектных работ	Структура проектных организаций. Квалификация работников, выполняющих проектные работы. Научная организация труда и нормирование. Охрана труда при выполнении проектных работ. Научно-исследовательские работы для проектирования. Задание на исследовательские работы, их результат. Исполнители исследовательских работ. Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации зачету, а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

Основная задача воспитательной работы - развитие психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

№	*Направление воспитательной работы**	*Наименование раздела дисциплины*	*Тема и содержание занятия*
1	профессионально-трудовое	*Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Стадии проектирования. Виды проектно-сметной документации.*	Практическое занятие: Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Стадии проектирования. Виды проектно-сметной документации. Составление технического задания на выполнение инженерных изысканий для строительства. Виды проектной документации. Состав проектной документации объектов строительства.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Организация проектно-изыскательской деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы постановки и решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. Имеет навыки (начального уровня) формулирования научно-технических задач в сфере строительного проектирования. Имеет навыки (основного уровня) формулирования научно-технических задач в сфере проектирования строительных конструкций Знает действующие нормативно-технические	1, 2	Тесты Зачет

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативов, необходимых для проведения конкретных расчетов Имеет навыки (начального уровня) пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов		
Знает принципы поиска и систематизации информации для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. Имеет навыки (начального уровня) сбора и систематизация информации об опыте решения научно-технической задач в сфере строительного проектирования.	2, 4	Тесты Зачет
Знает действующие нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативов, необходимых для проведения конкретных расчетов Имеет навыки (начального уровня) пользования нормативными документами, устанавливающими требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения)	1, 3	Тесты Зачет
Знает принципы постановки и решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. Имеет навыки (начального уровня) определения перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования.	1, 3	Тесты Зачет
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения Имеет навыки (начального уровня)выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	1, 3	Тесты Зачет
Знает как соблюдать требования по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений Имеет навыки (начального уровня) по осуществлению контроля соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	1, 2, 3	Тесты Зачет
Знает действующую нормативно- техническую документацию. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технической информации для разработки	1, 2, 3, 4	Тесты Зачет

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
распорядительной документации. Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технической информации для разработки проектной документации.		
Знает действующие стандарты оформления проектной документации. Имеет навыки (основного уровня) разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли в соответствии с действующими нормами.	3, 4	Тесты Зачет
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области проведения инженерных изысканий. Имеет навыки (начального уровня) подготовки заключения на результаты изыскательских работ.	3, 4	Тесты Зачет
Знает способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства. Имеет навыки (начального уровня) выполнения документальных исследований информации об объектах профессиональной деятельности.	3, 4	Тесты Зачет
Знает способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства. Имеет навыки (начального уровня) оформления отчётной документации результатов исследований.	3, 4	Тесты Зачет
Знает способы выполнения исследований объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Имеет навыки (начального уровня) формулирования выводов по результатам исследования.	3, 4	Тесты Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знания действующих действующие нормативным требованиям к составу и оформлению проектной документации. Знания действующих нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) Знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектурно-строительного проектирования; проведения инженерных изысканий. Знания порядка выполнения работ по инженерно-техническому проектированию и методы контроля выполнения заданий. Знания основных видов проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Знания основных методов и средств математического моделирования применительно к предметной области

	Знания требований, предъявляемых к расчетным схемам сооружений Знания требования нормативно-технических документов к составу и оформлению проектной и рабочей документации. Знания принципов поиска и систематизации информации для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. Знания формулировки выполнения исследований объектов и процессов в области строительства. Знания способов выполнения исследований объектов и процессов в области строительства.
Навыки начального уровня	Навыки (начального уровня) формулирования научно-технических задач в сфере строительного проектирования. Навыки (начального уровня) сбора и систематизация информации об опыте решения научно-технической задач в сфере строительного проектирования. Навыки (начального уровня) пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов Навыки (начального уровня) пользования нормативными документами, устанавливающими требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) Навыки (начального уровня) выбора методов решения научно-технической задачи. Навыки (начального уровня) определения перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования. Навыки (начального уровня) формулирования целей и постановки задачи исследований. Навыки (начального уровня) составления программ для проведения исследований. Навыки (начального уровня) применения существующих аппаратно-программных средств для проведения расчетов.
Навыки основного уровня	Навыки (основного уровня*)* формулирования научно-технических задач в сфере проектирования строительных конструкций Навыки (основного уровня) подготовки заданий для инженерно-геологических изысканий. Навыки (основного уровня) подготовки заданий для разработки проектной документации. Навыки (основного уровня) разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли в соответствии с действующими нормами. Навыки (основного уровня) выбора нормативно-технической информации для разработки проектной документации. Навыки (основного уровня) выбора рациональной расчетной схемы проектирования объекта.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная, очно-заочная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Цели и стратегии строительной деятельности.	Цели и стратегии строительной деятельности до 2030 года.
1	Цели и стратегии строительной деятельности.	Основные нормативные документы по развитию строительной деятельности.
1	Цели и стратегии строительной деятельности.	Основные направления развития строительной деятельности.
1	Проектная деятельность на всех этапах жизненного цикла строительного объекта.	Понятие о жизненном цикле строительного объекта, проекта.
1	Проектная деятельность на всех этапах жизненного цикла строительного объекта.	Этапы жизненного цикла строительного объекта.
1	Проектная деятельность на всех этапах жизненного цикла строительного объекта.	Место проектной деятельности на всех этапам жизненного цикла строительного объекта..
1	Стандарты и нормы в строительстве.	Виды нормативных документов, применяемых в строительстве.
1	Стандарты и нормы в строительстве.	Основные стандарты и нормы используемые при проектировании.
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Основные этапы проектирования объектов капитального строительства.
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Предпроектные работы, состав, назначение.
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Инженерные изыскания для строительства, их состав. Порядок проведения..
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Техническое задание на выполнение проектных работ.
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Основные стадии проектирования.
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Проектно-сметная документация, виды проектной документации. Состав проектной документации объектов строительства.
2	Этапы проектной деятельности. Стадии проектирования. Проектно-сметная документация.	Проектно-сметная документация, виды проектной документации. Состав рабочей документации объектов строительства.
3	Согласование и экспертиза проектов.	Согласование проектной документации.
3	Согласование и экспертиза проектов.	Экспертиза проектной документации. Основные задачи экспертизы. Результат экспертизы.
3	Согласование и экспертиза проектов.	Государственная экспертиза проектной документации. Порядок проведения экспертизы.
3	Согласование и экспертиза проектов.	Негосударственная экспертиза проектной документации. Основные требования к аккредитации.
3	Согласование и экспертиза проектов.	Требования к специалисты, имеющим право выполнять заключения экспертизы .
3	Авторский надзор.	Авторский надзор, назначение, основные положения

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		законодательства.
3	Авторский надзор..	Авторский надзор, порядок проведения.
3	Авторский надзор..	Журнал авторского надзора. Назначение, порядок ведения..
3	Информационные технологии в строительстве.	Программное обеспечение для подготовки проектно-сметной документации.
4	Научная организация и охрана труда при выполнении проектных работ.	Квалификация работников, выполняющих проектные работы
4	Научная организация и охрана труда при выполнении проектных работ.	Основные направления научной организация труда в проектных организациях.
4	Научная организация и охрана труда при выполнении проектных работ.	Порядок нормирования проектных работ..
4	Научная организация и охрана труда при выполнении проектных работ.	Основные направления охраны труда при выполнении проектных работ.
4	Научно-исследовательские работы для проектирования.	Необходимость научно-исследовательских работ для проектирования.
4	Научно-исследовательские работы для проектирования.	Порядок проведения научно-исследовательских работ для проектирования. Исполнители исследовательских работ.
4	Научно-исследовательские работы для проектирования.	Задание на исследовательские работы, их результат..
4	Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.	Основные направления Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.
4	Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.	Научная организация труда и нормирование. Охрана труда при выполнении проектных работ. Научно-исследовательские работы для проектирования. Задание на исследовательские работы, их результат. Исполнители исследовательских работ. Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Учебным планом не предусмотрено

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: тесты, РГР, контрольные работы.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тесты.

№	Вопрос	Варианты ответов
1	В каком году разработана стратегическая программа инновационного развития строительной отрасли	
		2010
		2014
		2020
2	На период до какого года рассчитана стратегическая программа развития строительной отрасли	
		2025
		2030
		2035
3	Какие направления содержит стратегическая программа развития строительной отрасли	
		Техническое регулирование
		Стратегическое планирование
		Градостроительное зонирование
4	В каком нормативном документе дано понятие жизненного цикла здания.	
		№384-ФЗ от 30.12.2009 г.
		№184-ФЗ от 27.12.2002 г.
		№190-ФЗ от 29.12.2004 г.
5	Какие этапы относятся к жизненному циклу здания	
		Строительство
		Авторский надзор
		Экспертиза проектной документации
6	Назовите правильный порядок жизненного цикла здания	
		Проектирование - эксплуатация - ликвидация
		Инженерные изыскания - проектирование - экспертиза
		Проектирование - строительство - эксплуатация
7	Какие проектные работы могут выполняться на этапе строительства	
		Разработка проектной документации
		Внесение изменений в существующую проектную документацию
		Разработка технико-экономического обоснования строительства
8	Какие проектные работы могут выполняться на этапе проектирования нового объекта капитального строительства	
		Разработка проектной документации
		Внесение изменений в существующую проектную документацию
		Разработка технико-экономического обоснования

№	Вопрос	Варианты ответов
		строительства
9	Какие проектные работы могут выполняться на этапе проектирования нового объекта капитального строительства	
		Прохождение экспертизы проектной документации
		Проведение авторского надзора
		Разработка проекта реконструкции
10	Какой из федеральных законов является техническим регламентом	
		№384-ФЗ от 30.12.2009 г.
		№184-ФЗ от 27.12.2002 г.
		№190-ФЗ от 29.12.2004 г.
11	Какой нормативный документ утверждает действующий перечень национальных стандартов и сводов правил, соблюдение которых на обязательной основе обеспечит соблюдение требований "Технического регламента о безопасности зданий и сооружений"	
		ПП РФ №87 от 16.02.2008
		ПП РФ №815 от 28.05.2021
		ПП РФ №985 от 7.07.2020
12	Какой нормативный документ утверждает действующий перечень национальных стандартов и сводов правил, соблюдение которых на добровольной основе обеспечит соблюдение требований "Технического регламента о безопасности зданий и сооружений"	
		Приказ Росстандарта №687 от 2.04.2020
		Приказ Минстроя №125 от 9.06.2018
		ПП РФ №815 от 28.05.2021
13	Какой Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, в том числе зданиям и сооружениям	
		№384-ФЗ от 30.12.2009 г.
		№184-ФЗ от 27.12.2002 г.
		№190-ФЗ от 29.12.2004 г.
14	Какие документы относятся к федеральным нормативным документам	
		Своды правил по проектированию и строительству
		Технические условия на выпускаемую продукцию
		Стандарты предприятий строительного комплекса

№	Вопрос	Варианты ответов
15	Какие документы относятся к производственно-отраслевым нормативным документам	
		Своды правил по проектированию и строительству
		Технические условия на выпускаемую продукцию
		Государственные стандарты
16	Требования каких нормативных документов обязательны к исполнению на всей территории РФ	
		Технические регламенты РФ
		Государственные стандарты
		Своды правил по проектированию и строительству
17	Какие работы относятся к этапам проектной деятельности	
		Реконструкция объектов капитального строительства
		Строительно-монтажные работы
		Предпроектные работы
18	Какие работы выполняются на предпроектном этапе	
		Получение технических условия для подключения к инженерным сетям
		Авторский надзор
		Разработка рабочей документации
19	Какие документы необходимы для начала проектных работ	
		Схема территориального планирования
		Градостроительный план земельного участка
		Проект планировки территории
20	Какие документы необходимы для начала проектных работ	
		Технические условия для подключения к инженерным сетям
		Разрешение на строительство
		Положительное заключение экспертизы
21	Какие документы необходимы для начала проектных работ	
		Схема территориального планирования
		Градостроительный план земельного участка
		Проект планировки территории
22	Кто выдает технические условия для подключения к инженерным сетям	
		Организация, эксплуатирующая сети
		Муниципальный орган исполнительной власти
		Федеральный орган исполнительной власти
23	Кто разрабатывает задание на проектирование	
		Технический заказчик.
		Подрядная организация.

№	Вопрос	Варианты ответов
		Проектная организация.
24	На основании какого документа разрабатывается задание на проектирование	
		Приказ Росстандарта №687 от 2.04.2020
		Приказ Минстроя №125 от 9.06.2018
		ПП РФ №815 от 28.05.2021
25	Кто разрабатывает задание на инженерные изыскания	
		Технический заказчик.
		Проектная организация.
		Изыскательская организация.
26	Кто разрабатывает программу проведения инженерных изысканий	
		Технический заказчик.
		Проектная организация.
		Изыскательская организация.
27	На основании какого документа разрабатывается задание на инженерные изыскания	
		СП 47.13330.2016
		Приказ Минстроя №125 от 9.06.2018
		ПП РФ №815 от 28.05.2021
28	Сколько видов инженерных изысканий необходимо проводить	
		4
		5
		6
27	Какая документация создается на этапе проектирования	
		Разрешение на строительство
		Проектная документация
		Реконструкция объектов капитального строительства
28	В соответствии с какой документацией производится возведение здания	
		Технико-экономическое обоснование строительства
		Проектная документация
		Рабочая документация
29	Кто осуществляет подготовку градостроительного плана земельного участка	
		Технический заказчик.
		Муниципальный орган исполнительной власти
		Федеральный орган исполнительной власти
30	На основании какого документа разрабатывается проектная документация	
		ПП РФ №87 от 16.02.2008
		Приказ Минстроя №125 от 9.06.2018

№	Вопрос	Варианты ответов
		ПП РФ №815 от 28.05.2021
31	Сколько разделов должна содержать проектная документация для объектов капитального строительства	
		10
		12
		14
32	Какие основные разделы должна содержать проектная документация для объектов капитального строительства	
		Конструктивные решения - КР
		Архитектурно-строительные решения - АС
		Конструкции железобетонные - КЖ
33	Какие основные разделы должна содержать проектная документация для объектов капитального строительства	
		Конструкции металлические - КМ
		Отопление, вентиляция и кондиционирование - ОВ
		Архитектурные решения - АР
34	Какие основные разделы должна содержать проектная документация для объектов капитального строительства	
		Проект производства работ ППР
		Проект организации строительства ПОС
		Конструкции деревянные - КД
35	Какая документация представляется на экспертизу	
		Технико-экономическое обоснование строительства
		Проектная документация
		Рабочая документация
36	Какая документация представляется на экспертизу	
		Разрешение на строительство
		Результаты инженерных изысканий
		Рабочая документация
37	В какой форме проводится экспертиза проектной документации	
		Экологическая экспертиза
		Негосударственная экспертиза
		Экспертиза промышленной безопасности
38	Какие объекты капитального строительства не подлежат экспертизе	
		Нежилые объекты капитального строительства до 2х этажей и до 1500 кв.м площади
		Нежилые объекты капитального строительства до 2х этажей и до 1000 кв.м площади
		Жилые многоквартирные дома до 2х этажей и до 1500 кв.м площади этажа

№	Вопрос	Варианты ответов
39	Какие требования не относятся к организациям по проведению негосударственной экспертизы проектной документации	
		Наличие регламента проведения негосударственной экспертизы
		Наличие сайта в сети интернет
		Наличие 12 специалистов, аттестованных на право написания заключений экспертизы.
40	На каком этапе жизненного цикла проводится авторский надзор	
		Этап проектирования
		Этап строительства
		Этап эксплуатации
41	Кто должен осуществлять авторский надзор	
		Технический заказчик.
		Подрядная организация.
		Проектная организация.
42	Для чего проводится авторский надзор	
		Для проверки соответствия объекта капитального строительства требованиям проектной и рабочей документации.
		Для проверки соответствия проектной и рабочей документации друг другу.
		Для проверки соответствия проектной и рабочей документации требованиям технических регламентов.
43	Виды организационных структур проектных организаций	
		Детальная
		Комплексная
		Полная
44	На сколько категорий делятся инженеры-проектировщики	
		4
		2
		3
45	Кто в проектной организации отвечает за своевременный выпуск проектной документации	
		Генеральный директор
		Главный инженер проекта
		Руководитель группы проектировщиков
46	Кто в проектной организации отвечает за своевременный выпуск проектной документации	
		Генеральный директор
		Главный инженер проекта
		Руководитель группы проектировщиков
47	Какие мероприятия не относятся к научной организации труда	
		Специализация и кооперирование

№	Вопрос	Варианты ответов
		Техническое нормирование труда
		Проведение инструктажа на рабочем месте
48	Какие мероприятия относятся к охране труда проектировщиков	
		Техническое нормирование труда
		Мотивация труда
		Проведение инструктажа на рабочем месте
49	Кто проводит вводный инструктаж работника	
		Руководитель группы проектировщиков
		Работник службы охраны труда
		Главный инженер проекта
50	Что не относится к затратам на проектирование	
		Затраты на разработку проекта и документации
		Затраты на научно-исследовательские работы
		Основная заработная плата специалистов

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена не проводится

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знания действующих нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения)	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания действующих нормативно-технических документов,	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.

устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения)		
Знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектурно-строительного проектирования; проведения инженерных изысканий.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знает как соблюдать требования по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания порядка выполнения работ по инженерно-техническому проектированию и методы контроля выполнения заданий.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания современных методик расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения)	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания основных видов проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания требований, предъявляемых к расчетным схемам сооружений	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания требования нормативно-	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место

технических документов к составу и оформлению проектной и рабочей документации.	место грубые ошибки	несколько негрубых ошибок.
Знания принципов поиска и систематизации информации для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания формулировки выполнения исследований объектов и процессов в области строительства.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Знания способов выполнения исследований объектов и процессов в области строительства.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки (начального уровня) выбора нормативов, необходимых для проведения конкретных расчетов	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) формулирования научно-технических задач в сфере строительного проектирования.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) сбора и систематизация информации об опыте решения научно-технической задач в сфере строительного проектирования.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Имеет навыки (начального уровня)выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.		
Имеет навыки (начального уровня) по осуществлению контроля соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) пользования нормативными документами, устанавливающими требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения)	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) выбора методов решения научно-технической задачи.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) определения перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технических задач в сфере строительного проектирования.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) формулирования целей и постановки задачи исследований.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (начального уровня) составления программ для проведения исследований	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

Навыки (начального уровня) применения существующих аппаратно-программных средств для проведения расчетов	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки (основного уровня) формулирования научно-технических задач в сфере проектирования	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (основного уровня) подготовки заданий для инженерно-геологических изысканий.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (основного уровня подготовки заданий для разработки проектной документации.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (основного уровня) разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли в соответствии с действующими нормами.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (основного уровня) выбора нормативно-технической информации для разработки проектной документации.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Навыки (основного уровня) выбора рациональной расчетной схемы проектирования объекта.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Курсовое проектирование учебным планом не предусматривается.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Организация проектно-изыскательской деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Викторов В.В. Лекции по предмету " Организация проектно-изыскательской деятельности: учебное пособие к практическим занятиям по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». – Пенза: ПГУАС, 2022. – 100 с.	30
2	Викторов В.В. «Организация проектно-изыскательской деятельности» учебно-методическое пособие к практическим занятиям по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». – Пенза: ПГУАС, 2022. – 60 с.	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Агапов В.П. Проектно-изыскательская деятельность, курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Агапов. – М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 179 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58215.html – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

	Викторов В.В. Лекции по предмету " Организация проектно-изыскательской деятельности: учебное пособие к практическим занятиям по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». – Пенза: ПГУАС, 2022. – 100 с. –	Режим доступа: http://do.pguas.ru, по паролю.
	Викторов В.В. «Организация проектно-изыскательской деятельности» учебно-методическое пособие к практическим занятиям по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». – Пенза: ПГУАС, 2022. – 60 с. –	Режим доступа: http://do.pguas.ru, по паролю.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Викторов В.В. Лекции по предмету " Организация проектно-изыскательской деятельности: учебное пособие к практическим занятиям по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». – Пенза: ПГУАС, 2022. – 100 с.
2	Викторов В.В. «Организация проектно-изыскательской деятельности» учебно-методическое пособие к практическим занятиям по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». – Пенза: ПГУАС, 2022. – 60 с.

Список литературы для дисциплины ОПИД.

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ "О техническом регулировании". – М.: РГ Федеральный выпуск №8483, 2021.
2. Федеральный закон от 29 декабря 2004 года №184-ФЗ " Градостроительный кодекс". – М.: РГ Федеральный выпуск №3667, 2004.
3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 года №384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений". – М.: РГ Федеральный выпуск №5079, 2009.
4. Федеральный закон от 30 декабря 2009 года №384-ФЗ " Технический регламент о требованиях пожарной безопасности". – М.: РГ Федеральный выпуск №4720, 2008.
5. Постановление правительства РФ №815 от 28 мая 2012г. "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", и о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. № 985".
6. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) № 687 от 2 апреля 2020 года об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

7. Стратегия инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации РФ, 2015.
8. Постановление правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. " О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".
9. Постановление правительства РФ №145 от 5 марта 2007 г. "О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий".
10. Постановление правительства РФ №272 от 31 марта 2012 г. " Об утверждении Положения об организации и проведении негосударственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий".
11. Приказ Минстроя РФ № 125 от 1 марта 2018 года "Об утверждении типовой формы задания на проектирование объекта капитального строительства и требований к его подготовке".
12. СП 47.13330.2016. Свод правил. "Инженерные изыскания для строительства". М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации РФ, 2016.
13. СП 246.1325800.2016. Свод правил. "Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений". М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации РФ, 2016.
14. СП 12-135-2003. Свод правил. "Безопасность труда в строительстве". М.: Госстрой РФ РФ, 2003.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Организация проектно-изыскательской деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru
Электронный учебный курс «Строительная механика»	http://www.stroitmeh.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Организация проектно-изыскательской деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (4202)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для практических занятий (3116)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проекционный экран	
Аудитория для консультаций (3102)	Столы, стулья, компьютеры с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (3116а)	Столы, стулья, доска	
Аудитория для самостоятельной работы и консультаций (3207, 2134)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.) Autodesk AutoCad (Договор № 110001366961 от 23.09.2016 г.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Организация и управление производственной деятельностью

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Зав.кафедрой «ЭОиУП», профессор	д.э.н.	Хрусталев Б.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Экономика, организация и управление производством».

Заведующий кафедрой ЭОиУП
(руководитель структурного подразделения) _____/ Хрусталев Б.Б./
Подпись ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организация и управление производственной деятельностью» по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и занимать устойчивую позицию на рынке труда.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки 08.04.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации
УК 2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта. УК-2.2. Определение потребности в ресурсах для реализации проекта УК-2.3. Разработка плана реализации проекта. УК-2.4. Контроль реализации проекта. УК-2.5. Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке.
УК 4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.7. Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки.
ОПК 3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. ОПК-3.2. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно- технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения. ОПК-3.4. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно- технической задачи в сфере профессиональной деятельности.
	ОПК-3.5. Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-

	технической задачи в сфере профессиональной деятельности
ОПК 4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1. Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность. ОПК-4.2. Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации. ОПК-4.3. Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами.
ОПК 7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	ОПК-7.1. Выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией. ОПК-7.2. Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия. ОПК-7.3. Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений. ОПК-7.4. Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства. ОПК-7.5. Выбор нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции. ОПК-7.6. Составление планов деятельности строительной организации. ОПК-7.7. Оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации. ОПК-7.8. Контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве. ОПК-7.9. Оценка эффективности деятельности строительной организации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	Знает: методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации на предприятии Умеет: выбирать методы критического анализа проекта на начальном уровне. Владеет: способностью выбора методов критического анализа адекватных проблемной ситуации.
УК 2 – *Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла*	
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта.	Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Умеет: формулировать цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта на начальном уровне. Владеет: способностью разработки плана реализации проекта; оценкой эффективности реализации проекта и разработкой плана действий по его корректировке.
УК-2.2. Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Умеет: определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на начальном уровне с привлечением дополнительных ресурсов Владеет: способностью разработки плана реализации проекта; оценкой эффективности реализации проекта и разработкой плана действий по его корректировке
УК-2.3. Разработка плана реализации проекта.	Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Умеет: формулировать основные и дополнительные цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта; определять потреб-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на высоком уровне с привлечением дополнительных ресурсов Владеет: способностью разработки плана реализации проекта; оценкой эффективности реализации проекта и разработкой плана действий по его корректировке
УК-2.4. Контроль реализации проекта.	Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Умеет: осуществлять контроль реализации проекта на основном уровне с привлечением дополнительных ресурсов. Владеет: способностью разработки плана реализации проекта; оценкой эффективности реализации проекта и разработкой плана действий по его корректировке
УК-2.5. Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке.	Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Умеет: определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на начальном уровне с привлечением дополнительных ресурсов Владеет: способностью разработки плана реализации проекта; оценкой эффективности реализации проекта и разработкой плана действий по его корректировке на высоком уровне
УК 4 – *Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия*	
УК-4.7. Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки.	Знает: современные коммуникативные технологии, для профессионального взаимодействия в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве Умеет: осуществлять поиск основных источников информации на русском и иностранном языках; использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления основной информации в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве на пороговом уровне Владеет: способностью представления результатов профессиональной деятельности на публичных мероприятиях при организации и управлении производственной деятельности в строительстве на пороговом уровне
ОПК 3 – *Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения*	
ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. Умеет: формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения на начальном уровне. Владеет: сбором и систематизацией основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составлением перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработкой и обоснованием выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на начальном уровне
ОПК-3.2. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Умеет: осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производ-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения на начальном уровне; Владеет: сбором и систематизацией основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составлением перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработкой и обоснованием выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на начальном уровне
ОПК-3.3. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно- технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Умеет: осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения на высоком уровне; Владеет: сбором и систематизацией основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составлением перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработкой и обоснованием выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основном уровне
ОПК-3.4. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно- технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Умеет: формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения на основном уровне. Владеет: составлением перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработкой и обоснованием выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основном уровне
ОПК-3.5. Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Умеет: формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	и опыта их решения на высоком уровне; Владеет: разработкой и обоснованием выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основном уровне.
ОПК 4 – *Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства*	
ОПК-4.1. Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность.	Знает: проектную, распорядительную документацию, а также нормативно-правовые акты в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления; осуществлять на начальном уровне. Владеет: подготовкой и оформлением проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами на высоком уровне; разработкой и оформлением проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами
ОПК-4.2. Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации.	Знает: проектную, распорядительную документацию, а также нормативно-правовые акты в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: осуществлять выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации в сфере организации и управления производственной деятельности; осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям на начальном уровне Владеет: подготовкой и оформлением проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами на начальном уровне; разработкой и оформлением проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами
ОПК-4.3. Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами.	Знает: проектную, распорядительную документацию, а также нормативно-правовые акты в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления; осуществлять выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации в сфере организации и управления производственной деятельности; осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям на основном уровне. Владеет: подготовкой и оформлением проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами на начальном уровне; разработкой и оформлением проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами
ОПК 7 – *Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность*	
ОПК-7.1. Выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией.	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: осуществлять выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией на основном уровне.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет: методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценкой степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции; оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценкой эффективности деятельности строительной организации на основном уровне
ОПК-7.2. Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия.	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: осуществлять выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия на начальном уровне. Владеет: методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценкой степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции; оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценкой эффективности деятельности строительной организации на основном уровне
ОПК-7.3. Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений.	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: контролировать процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений на основном уровне. Владеет: методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценкой степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции; оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценкой эффективности деятельности строительной организации на основном уровне
ОПК-7.4. Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жи-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
деятельность организации в области строительства и/или жилищно- коммунального хозяйства.	лищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства на основном уровне. Владеет: методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценкой степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции; оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценкой эффективности деятельности строительной организации на основном уровне
ОПК-7.5. Выбор нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции.	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: осуществлять выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия; осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составлять планы деятельности строительной организации на основном уровне. Владеет: способностью выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции на основном уровне
ОПК-7.6. Составление планов деятельности строительной организации.	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: составлять планы деятельности строительной организации на основном уровне. Владеет: методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценкой степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции; оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценкой эффективности деятельности строительной организации на основном уровне
ОПК-7.7. Оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной дея-	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
тельности организации.	Умеет: осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия; осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составлять планы деятельности строительной организации на основном уровне. Владеет: оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценкой эффективности деятельности строительной организации на основном уровне.
ОПК-7.8. Контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве.	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: осуществлять выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия; осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составлять планы деятельности строительной организации на основном уровне. Владеет: способностью выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции; оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве на начальном уровне
ОПК-7.9. Оценка эффективности деятельности строительной организации	Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Умеет: осуществлять выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия; осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составлять планы деятельности строительной организации на основном уровне. Владеет: оценкой возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценкой эффективности деятельности строительной организации на основном уровне.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. **Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
1	Общие понятия и определения. Производственная деятельность предприятий. Строительного производство. Организация строительного производства. Управление в строительстве.	2	2		2	8				контрольная работа
2	Горизонтальное и вертикальное развитие строительных систем.	2	2		2	6				Тесты, контрольная работа
3	Основные методы изучения развития строительных систем (диалектики, системный, динамики, вариантный, балансовый, моделирования).	2	2		2	6				Тесты
4	Производственный процесс. Виды процессов. Основные принципы поточности в строительстве.	2	2		4	12				Тесты, контрольная работа
5	Строительная фаза. Строительный надзор. Документация в строительстве. Виды документации.	2	2			12				Тесты, контрольная работа
6	Формы материального производства (стендовый, агрегатно-поточный, конвейерный).	2	2			14				контрольная работа
7	Влияние внешней и внутренней среды на производственную деятельность предприя-	2	2		2	12				контрольная работа

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
	тий.									
8	Формирование производственной деятельности предприятий на основе интегральных блоков параметров. Стратегические направления развития.	2	2		4	14				Тесты, контрольная работа
9	Моделирование в строительстве.					10				Тесты
		2	16		16	94	18			*Зачет с оценкой*

4. **Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам**

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контрольные работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие понятия и определения. Производственная деятельность предприятий. Строительное производство. Организация строительного производства. Управление в строительстве.	Основные термины и их определения. Продукция строительного производства. Особенности функционирования строительной отрасли в условиях рыночных отношений. Специфические закономерности в организации строительного производства. Организационно-управленческие структуры в строительстве: организационно-правовые формы предприятий в строительстве, основные типы организационных структур строительных организаций.
2	Горизонтальное и вертикальное развитие строительных систем.	Развитие строительных процессов в пространстве и времени. Горизонтальное и вертикальное развитие производственной системы при формировании различных вариантов инвестирования. Этапы формирования зон деятельности предприятий.
3	Основные методы изучения развития строительных систем (диалектики, системный, динамики, вариантный, балансовый, моделирования).	Метод диалектики. Системный метод. Динамический метод. Вариантный метод. Балансовый метод и метод моделирования.
4	Производственный процесс. Виды процессов. Основные принципы поточности в строительстве.	Понятие и структура производственного процесса. Классификация производственного процесса. Основные принципы организации производственного процесса. Понятие и свойства поточного производства. Классификация основных видов поточного производства. Основные закономерности, параметры и разновидности строительного потока.
5	Строительная фаза. Строительный надзор. Документация в строительстве. Виды документации.	Этапы строительства. Виды строительного контроля. Порядок осуществления государственного строительного надзора. Предмет государственного строительного надзора. Порядок и процедура оформления разрешения на строительство. Государственный учет и регистрация законченного объекта строительства. Производственно-технологическая документация в строительстве. Организация сдачи и приемки работ. Исполнительная документация в строитель-

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		стве.
6	Формы материального производства (стендовый, агрегатно-поточный, конвейерный).	Выбор и обоснование выбора производства: стендовый, агрегатно-поточный, конвейерный. Характеристика форм материального производства.
7	Влияние внешней и внутренней среды на производственную деятельность предприятий.	Факторы влияния на деятельность предприятия и их классификация. Факторы внешней среды и их влияние на эффективность деятельности предприятия.
8	Формирование производственной деятельности предприятий на основе интегральных блоков параметров. Стратегические направления развития.	Варианты развития предприятий и региональных отраслевых комплексов. Интегральные блоки параметров, влияющих на развитие инвестиционно-строительного комплекса. Формирование стратегии развития строительной организации. Стратегический анализ внешней и внутренней среды организации. Особенности и стратегические направления развития.

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие понятия и определения. Производственная деятельность предприятий. Строительное производство. Организация строительного производства. Управление в строительстве.	Основные способы и методы возведения объекта (закрытый, открытый, смешанный, комбинированный)
2	Горизонтальное и вертикальное развитие строительных систем.	Горизонтальное, вертикальное и диагональное развитие строительных процессов. Установление характера распределения инвестиций при возведении здания
3	Основные методы изучения развития строительных систем (диалектики, системный, динамики, вариантный, балансовый, моделирования).	Характер распределения капитальных вложений в объект во времени. Определение нормативного срока продолжительности строительства объекта.
4	Производственный процесс. Виды процессов. Основные принципы поточности в строительстве.	Расчет снижающих и возрастающих затрат для сокращения длительности процесса возведения здания
7	Влияние внешней и внутренней среды на производственную деятельность предприятий.	Установление рациональных границ по эффективному использованию капитальных вложений при возведении объекта.
8	Формирование производственной деятельности предприятий на основе интегральных блоков параметров. Стратегические направления развития.	Расчет эффекта по основным участникам инвестиционного процесса: для генерального подрядчика, на этапе строительства (для подрядчика), для заказчика. Выбор рационального варианта инвестирования объекта строительства на этапе окупаемости. Расчет показателей эффективности инвестиций.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- прохождение тестирования.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие понятия и определения. Производственная деятельность предприятий. Строительное производство. Организация строительного производства. Управление в строительстве.	Отличительные признаки отрасли строительства и их характеристика. Экономическая специфика строительства. Нормативно-правовое регулирование градостроительной деятельности. Основные принципы законодательства о градостроительной деятельности. Субъекты градостроительной деятельности, их функции. Права и обязанности участников градостроительной деятельности. Техническое регулирование в строительстве, обязательные и добровольные формы оценки соответствия зданий и сооружений. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.
2	Горизонтальное и вертикальное развитие строительных систем.	Основные варианты функционирования и развития предприятий регионального строительного комплекса. Модель развития регионального строительного комплекса, учитывая особенности его горизонтального и вертикального развития. Варианты формирования зон деятельности.
3	Основные методы изучения развития строительных систем (диалектики, системный, динамики, вариантный, балансовый, моделирования).	Диалектический подход к исследованию системы экономических отношений. Диалектический подход в исследовании систем управления. Метод системного анализа в строительстве. Анализ динамики развития регионального строительного комплекса. Вариантное проектирование строительных процессов. Сущность балансового метода. Основные этапы и принципы моделирования.
4	Производственный процесс. Виды процессов. Основные принципы поточности в строительстве.	Сущность и основные принципы поточного метода организации строительства. Классификация потоков. Общие принципы проектирования потока.
5	Строительная фаза. Строительный надзор. Документация в строительстве. Виды документации.	Производственная документация в строительстве. Исполнительная документация в строительстве: понятие и перечень. Проектно-сметная документация. Сметная документация.
6	Формы материального производства (стендовый, агрегатно-поточный, конвейерный).	Типы производства и их технико-экономическая характеристика. Формы организации производства. Выбор способа производства. Сущность стендовой технологии производства. Сущность агрегатно-поточной технологии производства. Сущность конвейерной технологии производства.
7	Влияние внешней и внутренней среды на производственную деятельность предприятий.	Факторы, влияющие на производственную деятельность организации.
8	Формирование производственной деятельности предприятий на основе интегральных блоков параметров. Стратегические направления развития.	Стратегии развития строительного производства. Понятия и сущности стратегического планирования, его роли для развития предприятия. Особенности текущего планирования. Анализ производственного и финансового плана предприятия.
9	Моделирование в строительстве.	Виды потока и моделей. Способы расчета потока. Временные и пространственные параметры.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	гражданское	Строительная фаза. Строительный надзор. Документация в строительстве. Виды документации.	Этапы строительства. Виды строительного контроля. Порядок осуществления государственного строительного надзора. Предмет государственного строительного надзора. Порядок и процедура оформления разрешения на строительство. Государственный учет и регистрация законченного объекта строительства. Производственно-технологическая документация в строительстве. Организация сдачи и приемки работ. Исполнительная документация в строительстве.
2.	патриотическое	Влияние внешней и внутренней среды на производственную деятельность предприятий.	Факторы влияния на деятельность предприятия и их классификация. Факторы внешней среды и их влияние на эффективность деятельности предприятия.
4.	профессионально-трудовое	Производственный процесс. Виды процессов. Основные принципы поточности в строительстве.	Понятие и структура производственного процесса. Классификация производственного процесса. Основные принципы организации производственного процесса. Понятие и свойства поточного производства. Классификация основных видов поточного производства. Основные закономерности, параметры и разновидности строительного потока.
6.	научно-образовательное	Основные методы изучения развития строительных систем (диалектики, системный, динамики, вариантный, балансовый, моделирования).	Диалектический подход к исследованию системы экономических отношений. Диалектический подход в исследовании систем управления. Метод системного анализа в строительстве. Анализ динамики развития регионального строительного комплекса. Вариантное проектирование строительных процессов. Сущность балансового метода. Основные этапы и принципы моделирования.

5. **Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. **Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Организация и управление производственной деятельностью

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Имеет навыки: формулировки цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта на начальном уровне. Имеет навыки разработки плана реализации проекта; оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке.	1,7,8	Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Имеет навыки: определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на начальном уровне с привлечением дополнительных ресурсов Имеет навыки: разработки плана реализации проекта; оценки		Контрольная работа Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке.		
Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Имеет навыки: формулировать основные и дополнительные цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта; определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на высоком уровне с привлечением дополнительных ресурсов Имеет навыки: разработки плана реализации проекта на основном уровне.	1,7,8	Контрольная работа Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Имеет навыки: осуществлять контроль реализации проекта на основном уровне с привлечением дополнительных ресурсов. Имеет навыки: разработки плана реализации проекта и плана действий по его корректировке на начальном уровне.	1,7,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: все этапы жизненного цикла проекта. Имеет навыки: определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на начальном уровне с привлечением дополнительных ресурсов Имеет навыки: оценить эффективность реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке на основном уровне.	1,4,7,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: современные коммуникативные технологии, для профессионального взаимодействия в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве Имеет навыки: осуществлять поиск основных источников информации на русском и иностранном языках; использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления основной информации в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве на начальном уровне. Имеет навыки: представления результатов профессиональной деятельности на публичных мероприятиях при организации и управлении производственной деятельности в строительстве на начальном уровне.	1,3,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. Имеет навыки: формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения на начальном уровне. Имеет навыки: сбора и систематизации основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на начальном уровне.	1,4,6,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Имеет навыки: осуществлять выбор основных и дополнитель-	1,4,5,6,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
ных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения на начальном уровне; Имеет навыки: сбора и систематизации основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на начальном уровне.		
Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Имеет навыки: осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения на основном уровне. Имеет навыки: сбора и систематизации основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основном уровне.	1,4,5,6,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Имеет навыки: формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения на основном уровне. Имеет навыки: составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основном уровне.	1,4,5,6,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основные и дополнительные научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жи-	1,4,5,6,8	Тесты Контрольная работа

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
лищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения Имеет навыки: осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения на основном уровне. Имеет навыки: разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основном уровне.		Зачет с оценкой
Знает: проектную, распорядительную документацию, а также нормативно-правовые акты в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Имеет навыки: осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления; осуществлять на начальном уровне. Имеет навыки: подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами на основном уровне; разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами.	1,4,5,6,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: проектную, распорядительную документацию, а также нормативно-правовые акты в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Имеет навыки: осуществлять выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации в сфере организации и управления производственной деятельности; осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям на начальном уровне. Имеет навыки: подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами на основном уровне.	1,4,5,6,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: проектную, распорядительную документацию, а также нормативно-правовые акты в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Имеет навыки: осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления; осуществлять выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации в сфере организации и управления производственной деятельности; осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям на основном уровне. Имеет навыки: подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами на основном уровне.	4,5,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: выбора методов стратегического анализа	4,5,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
управления строительной организацией на основном уровне. Имеет навыки: оценки степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; выбора основных нормативно-правовых документов и оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации на основном уровне		
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия на начальном уровне. Имеет навыки: владения методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценки степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора основных нормативных правовых документов на основном уровне.	1,2,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: контролировать процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений на начальном уровне. Имеет навыки: оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве на основном уровне	1,2,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства на основном уровне. Имеет навыки: выбора основных нормативных правовых документов и оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве на основном уровне	1,2,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы опти-	1,2,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
мизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составлять планы деятельности строительной организации на основном уровне. Имеет навыки: выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции на основном уровне.		
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: составлять планы деятельности строительной организации на основном уровне. Имеет навыки: оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; выбора методов контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценки эффективности деятельности строительной организации на основном уровне	1,2,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: осуществления выбора базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составления планов деятельности строительной организации на основном уровне. Имеет навыки: оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценки эффективности деятельности строительной организации на основном уровне.	1,2,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве на начальном уровне. Имеет навыки: выбора основных нормативно-правовых документов и методов контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве на начальном уровне.	1,2,8	Тесты Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: основную и расширенную структуру организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовые методы оптимизации ее производственной деятельности. Имеет навыки: выбора методов стратегического анализа	1,2,8,9	Тесты Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
управления строительной организацией; составления планов деятельности строительной организации на основном уровне. Имеет навыки: базовой оценки эффективности деятельности строительной организации на основном уровне.		

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знания всех этапов жизненного цикла проекта. Знания современных коммуникативных технологий для профессионального взаимодействия в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве Знание основных и дополнительных научно-технических задач в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. Знание проектной, распорядительной документации, а также нормативно-правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства. Знание основной и расширенной структуры организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовых методов оптимизации ее производственной деятельности.
Навыки начального уровня	Навыки формулировки цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта. Навыки разработки плана реализации проекта; оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке. Навыки определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на начальном уровне с привлечением дополнительных ресурсов. Навыки разработки плана реализации проекта и плана действий по его корректировке. Навыки осуществлять поиск основных источников информации на русском и иностранном языках. Навыки: представления результатов профессиональной деятельности на публичных мероприятиях при организации и управлении производственной деятельности в строительстве. Навыки: использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления основной информации в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве. Навыки: составления и корректного перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве. Навыки: выбора психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия. Навыки: осуществлять поиск основных источников информации на русском и иностранном языках; использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления основной информации в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве. Навыки ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве.

	Навыки формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. Навыки сбора и систематизации основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности. Навыки осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения. Навыки: осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления. Навыки: осуществлять выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации в сфере организации и управления производственной деятельности; осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям. Навыки выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия. Навыки: контролировать процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений. Навыки осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве. Навыки выбора основных нормативно-правовых документов и методов контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве
Навыки основного уровня	Навыки разработки плана реализации проекта; оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке. Навыки формулировать основные и дополнительные цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта; определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на основном уровне с привлечением дополнительных ресурсов. Навыки разработки плана реализации проекта. Навыки осуществлять контроль реализации проекта с привлечением дополнительных ресурсов. Навыки: оценить эффективность реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке. Навыки представления результатов профессиональной деятельности на публичных мероприятиях при организации и управлении производственной деятельности в строительстве. Навыки осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения. Навыки сбора и систематизации основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности. Навыки формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения. Навыки составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности;

	разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности. Навыки подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами; разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами. Навыки осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления; осуществлять выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации в сфере организации и управления производственной деятельности; осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям. Навыки разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами. Навыки осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям. Навыки выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией. Навыки оценки степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; выбора основных нормативно-правовых документов и оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации. Навыки владения методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценки степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора основных нормативных правовых документов. Навыки оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве. Навыки осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства. Навыки выбора основных нормативных правовых документов и оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве. Навыки составления планов деятельности строительной организации. Навыки выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции. Навыки оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; выбора методов контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве; базовой оценки эффективности деятельности строительной организации. Навыки осуществления выбора базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составления планов деятельности строительной организации.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта с оценкой во 2 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	1	Дать определения понятиям: «Организация», «Организация строительства», «Строительное производство», «Управление», «Управление в строительстве», «Эффект», «Эффективность».
2.	1	Особенности строительного производства.
3.	1	Какие существуют основные подходы при организации и управлении производственной деятельностью?
4.	2	Горизонтальное, вертикальное и диагональное развитие строительных процессов.
5.	2	Этапы формирования зон деятельности предприятий.
6.	8	Какие существуют основные варианты развития региональных строительных комплексов?
7.	8	Какие существуют организационно-экономические и управленческие переделы развития предприятий региональных строительных комплексов?
8.	8	Дать характеристику интегральным блокам параметров производственной деятельности предприятий
9.	4	Что такое производственный процесс? Основные виды производственного процесса.
10.	4	Какие существуют организационно-экономические и организационно-технологические ситуации при организации и управлении производственных процессов в строительстве?
11.	1	Понятие системы, связь и взаимодействие ее элементов.
12.	1	Классификация систем и их развитие.
13.	5	Организационно-технологическая проектная документация
14.	3	Системный подход и системный анализ в управлении.
15.	3	Балансовый метод и метод моделирования.
16.	7	Внешняя и внутренняя среда организации.
17.	1	Понятие структуры управления и факторы ее определяющие.
18.	5	Перечислите комплекс документов строительного контракта и назовите основные условия договора строительного подряда.
19.	5	В каком случае заказчик может вносить изменения в техническую документацию.
20.	5	Раскройте понятие «подрядные торги». Виды подрядных торгов.
21.	8	Охарактеризуйте процесс реализации инвестиционного проекта в строительной сфере.
22.	7	Критерии обоснованности инвестиционных вложений.
23.	1	Перечислите основные этапы проектирования.
24.	1	Охарактеризуйте организационно-правовые формы предприятий.
25.	1	Раскройте систему классификации предприятий.
26.	5	Назовите основные цели деятельности национальных объединений саморегулируемых организаций.
27.	8	В чем суть процесса планирования на предприятии.
28.	8	Какие методы планирования чаше применяют в практической деятельности строительных предприятий?
29.	5	Назовите виды норм и нормативов, применяемых в процессе планирования на предприятии.
30.	8	На какие этапы можно разделить процесс планирования на предприятии.
31.	8	Обоснуйте необходимость процесса бизнес-планирования на предприятии.
32.	8	В чем суть стратегического планирования.
33.	8	Назовите основные функции стратегического планирования и раскройте их содержание.
34.	8	Перечислите этапы процесса стратегического планирования.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
35.	5	Подрядный и хозяйственный способ строительства.
36.	8	Формы управления строительными организациями.
37.	5	Организационно-технологическая проектная документация.
38.	5	Исполнительная документация в строительстве.
39.	5	Проект организации строительства. Состав и порядок разработки.
40.	5	Проект производства работ. Состав и порядок разработки.
41.	4	Классификация производственного процесса.
42.	4	Основные принципы организации производственного процесса. Понятие и свойства поточного производства.
43.	4	Методы организации строительства, их преимущества и недостатки.
44.	4	Основные закономерности, параметры и разновидности строительного потока.
45.	4	Общие принципы проектирования потока.
46.	4	Классификация потоков по виду строительной продукции.
47.	4	Классификация потоков по направлениям развития.
48.	4	Классификация потоков по характеру временного развития.
49.	4	Показатели эффективности поточных методов в строительстве.
50.	9	Моделирование в строительном проектировании.
51.	9	Модели, применяемые в организации строительства.
52.	1	Подготовка строительного производства.
53.	5	Организация сдачи и приемки работ.
54.	6	Характеристика форм материального производства.
55.	7	Факторы влияния на деятельность предприятия и их классификация.
56.	8	Формирование стратегии развития строительной организации.
57.	8	Стратегический анализ внешней и внутренней среды организации.
58.	8	Особенности и стратегические направления развития.
59.	3	Характер распределения инвестиций при возведении здания
60.	4	Расчет снижающих и возрастающих затрат для сокращения длительности процесса возведения здания

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Учебным планом не предусмотрено

Текущий контроль

2.1.3. Перечень форм текущего контроля: тесты, контрольные работы.

2.1.4. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тесты.

1. Организационная наука рассматривает триединую организацию:
а) персонала, производства, управления;
б) планирования, контроля, мотивации;
в) вещей, людей, идей;
г) привлечения, переработки ресурсов, производства продукции.

2. Характерными чертами организации являются:

а) комплексность;
б) департаментализация;
в) формализация;
г) координация;
д) соотношение централизации и децентрализации;
е) социализация;
ж) горизонтальные связи.

3. Организация — это группа людей, деятельность которых сознательно или спонтанно координируется для достижения:
а) прибыли;
б) общей цели;
в) конкурентных преимуществ;
г) рыночных позиций.

4. В организации выделяют следующие уровни управления:
а) институциональный, управленческий, технический;
б) институциональное, средний, технологический;
в) организационный, функциональный, линейный;
г) вертикальный и горизонтальный.

5. Совокупность элементов и логических взаимосвязей между ними, которая способствует эффективному преобразованию входных ресурсов в конечный продукт и достижению целей организации, — это:
а) структура организации;
б) организационная культура;
в) технология управления;
г) правильно все названное выше.

6. Кем утверждается ППР?
а) заказчиком
б) генподрядчиком
в) проектным институтом
г) инвестором

7. Кто разрабатывает ПОС?
а) инвестор
б) проектный институт
в) генподрядчик
г) заказчик

8. За счет каких средств разрабатывается ППР?
а) за счет прибыли
б) за счет накладных расходов
в) за счет главы 1 сводного сметного расчета «Подготовка территории строительства»
г) за счет резерва средств на непредвиденные работы и затраты

9. Юридическое или физическое лицо, осуществляющее на правах инвестора реализацию инвестиционного проекта по строительству:
а) инвестор
б) заказчик
в) подрядчик

г) индивидуальный предприниматель

10. Какой основной документ регламентирует отношения заказчика и подрядчика?
а) СНиП 12-01-2004 «Организация строительного производства»
б) генеральный подрядный договор на капитальное строительство
в) Федеральный закон «Об инвестиционной деятельности РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений»

11. Какой способ выполнения СМР имеет преимущества с точки зрения сроков и качества выполняемых работ?
а) смешанный
б) хозяйственный
в) подрядный

12. Кто заказывает разработку проектно-сметной документации на строительство объекта?
а) инвестор
б) заказчик
в) генподрядчик

13. Кто размещает заказы на изготовление технологического оборудования?
а) инвестор
б) генподрядчик
в) проектный институт
г) заказчик

14. Кто несет ответственность за своевременный ввод объектов в эксплуатацию?
а) проектировщики
б) заказчик
в) инвестор
г) генподрядчик

15. В чьи обязанности входит подготовка территории под строительство?
а) инвестор
б) генподрядчик
в) заказчик
г) проектный институт

16. Кто заключает договора с субподрядными организациями на выполнение СМР?
а) заказчик
б) инвестор
в) генподрядчик
г) проектный институт

17. Какой метод организации производства работ имеет преимущества?
а) параллельный
б) последовательный
в) поточный

18. При моделировании строительного производства какие модели имеют преимущества?
а) календарные
б) циклограммы

в) сетевые

19. Каким документом регламентируется порядок и правила приемки в эксплуатацию законченных строительством (или реконструкцией) объектов?
а) СНиП
б) ПОС
в) ППР
г) генеральным подрядным договором на капитальное строительство.

20. Каким образом графически изображаются поточные методы работ?
а) в виде линейного календарного графика
б) только в виде наклонных линий циклограммы
в) только в сетевой модели
г) в виде линейного календарного графика, в виде сетевой модели, в виде циклограммы

21. Заказчики — это:
а) юридические и физические лица, осуществляющие вложение собственных, заемных и привлеченных средств в форме инвестиций и обеспечивающие их целевое использование;
б) юридические и физические лица, осуществляющие финансирование проекта, контроль за его реализацией и управление работами, начиная от разработки ТЭО инвестиций и заканчивая сдачей выполненного объекта;
в) юридические и физические лица, принимающие на себя функции по организации работ и их сдаче, а также субподрядчики;
г) юридические и физические лица, имеющие право владеть и пользоваться результатами инвестиций.

22. Согласно законодательству РФ, в состав привлеченных средств, направляемых на финансирование инвестиций, включаются:
а) паевые и иные взносы граждан и юридических лиц;
б) средства бюджетов, предоставленные на возвратной основе;
в) денежные накопления физических лиц;
г) инвестиционные фонды финансово-промышленных групп.

23. Инвестиции — это:
а) затраты на воспроизводство основных средств и их капитальный ремонт;
б) все виды затрат, направляемых на технологическую модернизацию производственного процесса;
в) все виды ценностей, вкладываемых в различные виды деятельности;
г) разнообразные ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской и других видов деятельности в целях получения прибыли и иного полезного эффекта.

24. Инвестиционная деятельность — это:
а) процесс трансформации инвестиционных ресурсов в конкретные объекты инвестиционной деятельности;
б) практическая деятельность по реализации циклического процесса, включающего изменение формы инвестированных ценностей в целях получения положительного эффекта;
в) превращение вложенных средств в прирост капитальной стоимости;
г) движение авансированной стоимости от момента аккумуляции ресурсов до момента их возмещения.

25. Инвестиционная фаза жизненного цикла проекта включает:
а) разработку ТЭО инвестиций;

б) экспертизу проекта;
в) подготовку резюме проекта;
г) заключение кредитных договоров.

26. ТЭО целесообразности инвестиций предполагает:
а) сравнение альтернативных вариантов реализации инвестиционного проекта;
б) разработку бизнес-плана;
в) формирование инвестиционного замысла;
г) технико-экономические исследования.

27. Положительная величина чистого дисконтированного дохода представляет собой:
а) отношение суммы дисконтированных притоков к величине вложенного капитала;
б) отношение суммы приведенных оттоков к величине вложенного капитала;
в) превышение суммы приведенных притоков над суммой дисконтированных затрат;
г) превышение суммы приведенных затрат над суммой приведенных притоков.

28. Систематический риск характеризуется:
а) неквалифицированным руководством компании;
б) отличительными чертами конкретного объекта инвестирования;
в) характером поведения субъекта инвестиционной деятельности;
г) воздействием на всех субъектов инвестиционной деятельности.

29. Критерий максимизации суммы прибыли от инвестиционной деятельности при оптимизации источников финансирования инвестиций предполагает:
а) использование только внутренних инвестиционных ресурсов;
б) расчет эффекта финансового рычага;
в) определение суммы прибыли от использования заемного капитала;
г) расчет коэффициента самофинансирования.

30. В процессе принятия инвестиционных решений на стадии формулировки и отбора инвестиционных предложений обычно производится:
а) качественная оценка основных параметров проекта;
б) количественная оценка основных параметров проекта;
в) поиск перспективных инвестиционных идей;
г) рассмотрение финансовых возможностей для реализации инвестиционного проекта.

31. Инвестиционный проект является проектом реабилитации (санации) предприятия, если: а) предполагает финансовое оздоровление предприятия;
б) направлен на изменение производственной программы предприятия;
в) нацелен на увеличение количества выпускаемой продукции;
г) является глобальным по своему масштабу.

32. Способы снижения степени инвестиционного риска включают:
а) ориентацию на высокодоходные реальные проекты;
б) реализацию проектов, показатель коэффициента вариации по которым не выше 26 %;
в) ориентацию на инвестиционные объекты с низкой ликвидностью; г) передачу риска другому лицу.

33. Суть величины чистого дисконтированного дохода состоит в
а) Сравнении будущей стоимости будущих денежных поступлений от реализации проекта с инвестиционными расходами, необходимыми для его реализации.

б) Сравнении текущей стоимости будущих денежных поступлений от реализации проекта с инвестиционными расходами, необходимыми для его реализации.
в) Сравнении стоимости текущих денежных поступлений от реализации проекта с инвестиционными расходами, необходимыми для его реализации.

34. Фактор времени как интегральный показатель в строительном проекте
а) Показатель эффективности инвестицией и срок их окупаемости
б) Показатель эффективности инвестицией
в) Срок их окупаемости

35. Внутренняя норма доходности – это:
а) норма дисконта, при которой величина дисконтированных притоков равна величине дисконтированных вложений капитала;
б) норма дисконта, при которой реализация проекта нецелесообразна;
в) норма дисконта, равная сумме темпа инфляции и процентов по кредитным ресурсам;
г) норма дисконта по абсолютной величине меньшая, чем требуемая инвестором норма дохода на вложенный капитал.

36. Инвестиционный проект может быть принят к реализации, если
а) ЧДД > 0; в) в) ИД >1;
б) ЧДД < 1 г) ИД < 1
д) все предыдущие ответы не верны.

37. Срок окупаемости инвестиций – это период времени от начала реализации проекта до:
а) Момента эксплуатации объекта, в который доходы от эксплуатации становятся большими к первоначальным инвестициям
б) Момента эксплуатации объекта, в который доходы от эксплуатации становятся равными первоначальным инвестициям
в) Момента эксплуатации объекта, в который доходы от эксплуатации становятся меньшими к первоначальным инвестициям

38. Не стоимостными эффектами для инвестиционного проекта повышения качества жилых зданий являются:
а) Понижение конкурентоспособности строительной организации на рынке, повышение ее имиджа и т.д.
б) Повышение конкурентоспособности строительной организации на рынке, повышение ее имиджа и т.д.

39. При оценке эффективности инвестиционного проекта повышения качества жилых зданий определяющим фактором будет:
а) Рыночное регулирование качества живых зданий;
б) Государственное регулирование качества живых зданий.

40. Проекты, направленные на повышение качества строительного производства, подразумевают:
а) Снижение трудоемкости и материалоемкости при производстве строительной продукции;
б) Рост трудоемкости и материалоемкости при производстве строительной продукции.

41. Затраты на допуск к применению тех материалов, которые не отвечают техническим требованиям, относятся к:

а) К внутренним потерям;
б) К внешним потерям;
в) Предупредительным затратам.

42. В течение какого срока должны быть уведомлены органы государственного контроля застройщиком о начале строительства?
а) Не позднее 7 дней
б) Не позднее 10 дней
в) Не позднее 14 дней

43. Какие мероприятия входят в состав предпроектной (начальной) стадии жизненного цикла недвижимого имущества?
а) Анализ рынка недвижимости
б) Разработка финансовой схемы
в) Анализ рынка недвижимости и разработка финансовой схемы.

44. Термин «управление» означает:
а) последовательность действий менеджера;
б) осознанную, целенаправленную деятельность человека, с помощью которой он упорядочивает и подчиняет элементы внешней среды общества, живой и неживой природы, техники;
в) систему научных знаний, составляющих теоретическую базу практики управления;
г) использование объективных законов экономического развития.

45. Цели управления классифицируются по следующим признакам:
а) экономическом, социальном, отраслевом.
б) По содержанию, уровням управления, времени, масштаба.
в) в отношении уровней управления.
г) Все перечисленное

46. Цель управления это:
а) Конечный пункт всего процесса управления.
б) Конкретный, конечное состояние или желаемый результат объекта управления.
в) Оптимизация деятельности объекта управления по достижению миссии организации.
г) Тоже, что стратегия управления.

47. Определить, что такое объект управления?
а) человек или группа людей, которыми управляют;
б) аппарат управления;
в) люди, которые занимаются управлением;
г) люди, которые выполняют определенные задачи.

48. Методы, направленные на детализацию планов, регулирование производственного процесса и хозяйственной деятельности, обеспечения четких действий аппарата управления и слаженной работы всех подразделений предприятия, — это:
а) организационные методы управления;
б) оперативно-распорядительные методы управления;
в) экономические методы управления.
г) стратегические методы управления.

49. Ситуационный подход к управлению основывается на предположении, что пригодность и эффективность различных методов управления определяется:
а) системой отношений, которая сложилась в коллективе;
б) ситуацией, в которой оказалась организация;
в) совершенством владения менеджером приемами и методами управления. г) уровнем риска при принятии решений.

50. Системный подход к управлению основывается на представлении об организации как:
а) закрытую систему, ориентированную на длительное существование благодаря безупречной работе каждого из ее элементов;
б) открытую систему, которая является совокупностью взаимосвязанных элементов, ориентированных на достижение целей в условиях меняющейся внешней среды;
в) систему взаимосвязанных элементов, каждый из которых выполняет одну присущую только ему функцию, которая обеспечивает существование организации в долгосрочной перспективе.

51. Под стратегией организации следует понимать:
а) Всесторонний комплексный план, предназначенный для реализации миссии и достижения целей.
б) Комплексный план для получения прибыли в перспективном периоде.
в) План реализации целей.
г) Текущие планы для достижения целей.

52. Организация как функция управления – это:
а) разработка и использование стимулов к эффективному взаимодействию субъектов совместной деятельности.
б) наблюдение за процессами, происходящими сравнения параметров объекта с заданными и выявления отклонений.
в) составление планов с учетом стратегии и целей фирмы, ее производственного профиля и специфики деятельности на рынке.
г) создание такой структуры предприятия, дает возможность эффективной и совместной работы персонала для достижения общих целей.

53. Управленческие полномочия – это:
а) Реальная возможность использовать ресурсы организации и действовать.
б) Совокупность официально предоставленных прав и обязанностей самостоятельно принимать решения, отдавать распоряжения, совершать те или иные действия в интересах организации.
в) Обязательства работника выполнять задачи, свойственные занимаемой им должности и отвечать за результаты своей деятельности.
г) Обязательства отвечать за выполнение задачи результаты труда подчиненных ему работников.

54. Функциональная структура управления строится на:
а) иерархии органов, обеспечивающих выполнение каждой функции управления на всех уровнях.
б) иерархии органов, осуществляющих контроль.
в) иерархии органов, координирующих деятельность.
г) все ответы неверны.
д) управлении средними и малыми организациями.

55. Что является предметом строительного надзора?

а) Ревизия/контроль выполнения работ при сооружении объектов капитального строительства на аналогичность требованиям проектной и рабочей документации

б) Расчет объемов выполненных работ при сооружении объектов капитального строительства на аналогичность требованиям проектной и рабочей документации

в) Установление требований выполнения работ при сооружении объектов капитального строительства на аналогичность требованиям проектной и рабочей документации

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знания всех этапов жизненного цикла проекта.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знания современных коммуникативных технологий для профессионального взаимодействия в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание основных и дополнительных научно-технических задач в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание проектной, распорядительной документации, а также нормативно-правовых актов в	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Име-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготов-

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.	грубые ошибки	негрубых ошибок.	ет место несколько несущественных ошибок.	ки.
Знание основной и расширенной структуры организации, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, базовых методов оптимизации ее производственной деятельности.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки формулировки цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки разработки плана реализации проекта; оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на начальном уровне с привлечением дополнительных ресурсов.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки разработки плана реализации проекта и плана действий по его корректи-	Не продемонстрированы навыки	Продемонстрированы навыки начального уровня при	Продемонстрированы навыки начального уровня при	Продемонстрированы навыки начального

ровке.	начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки: представления результатов профессиональной деятельности на публичных мероприятиях при организации и управлении производственной деятельности в строительстве.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки: осуществлять поиск основных источников информации на русском и иностранном языках; использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления основной информации в сфере организации и управления производственной деятельности в строительстве.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки сбора и систематизации основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стан-	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания,	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач.

и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения.	дартных задач. Имеют место грубые ошибки	но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	полном объеме с некоторыми недочетами	Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки: осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач.	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объ-	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все

управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия.	Имеют место грубые ошибки	еме или с негрубыми ошибками	некоторыми недочетами	задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора методов стратегического анализа управления строительной организацией; осуществлять выбор базового и дополнительного состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, основных и вспомогательных исполнителей, механизмов взаимодействия.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки: контролировать процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора основных нормативно-правовых документов и методов контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки разработки плана реализации проекта; оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

	ошибки	или с негрубыми ошибками	некоторыми недочетами	
Навыки формулировать основные и дополнительные цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов проекта; определять потребности в ресурсах для реализации проекта; осуществлять контроль реализации проекта на основном уровне с привлечением дополнительных ресурсов.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки разработки плана реализации проекта.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки осуществлять контроль реализации проекта с привлечением дополнительных ресурсов.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки: оценить эффективность реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки представления результатов профессиональной деятельности на публичных мероприятиях при организации и управлении производственной деятельности в строительстве.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

опыта их решения.				
Навыки сбора и систематизации основной информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки формулировать основные и дополнительные научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; осуществлять выбор основных и дополнительных методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания основных и дополнительных проблем отрасли и опыта их решения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производ-	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Име-	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объе-

ственной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельности.	ют место грубые ошибки	в полном объеме или с негрубыми ошибками	полном объеме с некоторыми недочетами	ме с без недочетов
Навыки подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами;	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки осуществлять выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность в сфере организации и управления; осуществлять выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации в сфере организации и управления производственной деятельности; осуществлять контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки оценки степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; выбора основных нормативно-правовых документов и оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки владения методами контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценки степени выполнения и определения базового состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений; способностью выбора ос-	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

новных нормативных правовых документов.				
Навыки оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки осуществлять выбор базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора основных нормативных правовых документов и оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; методами контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки составления планов деятельности строительной организации.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки выбора основных нормативных правовых документов и оценкой возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации; выбора методов контроля функционирования системы менеджмента качества	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

на производстве; базовой оценки эффективности деятельности строительной организации.				
Навыки осуществления выбора базовой и дополнительной нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства; составления планов деятельности строительной организации.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Организация и управление производственной деятельностью

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Хрусталёв Б.Б. Экономическая оценка инвестиций: Учебник для студентов экономических специальностей вузов / Б.Б. Хрусталёв, М.Н. Филюнин, В.Б. Клячман, Н.А. Лежикова / Под ред. Б.Б. Хрусталёва. – Пенза: ПГУАС, 2004. – 306 с.	
2	Грабовый П.Г., Хрусталев Б.Б. и др. Сервейинг: организация, экспертиза, управление. Часть первая. Организационно-технологический модуль системы сервейинга: учебник / под.общ.ред.проф.П.Г. Грабового – М.: Издательство «АСВ», ИИА «Просветитель», 2015. – 560 с.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Афонин, А. М. Организация производственной деятельности предприятия. Часть 1. Финансово-хозяйственная деятельность предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Афонин, Н. А. Михайличенко, Ю. Н. Царегородцев ; под ред. Ю. Н. Царегородцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский гуманитарный университет, 2016. — 205 с. — 978-5-906822-60-4.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74709.html – ЭБС «IPRbooks»

2	Афонин, А. М. Организация производственной деятельности предприятия. Часть 2. Снабженческо-заготовительная и логистическая деятельность предприятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Н. А. Михайличенко, Ю. Н. Царегородцев ; под ред. Ю. Н. Царегородцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский гуманитарный университет, 2016. — 132 c. — 978-5-906822-58-1.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74710.html – ЭБС «IPRbooks»
3	Дикман Л.Г., Организация строительного производства : Учебник для строительных вузов / Дикман Л.Г. Издание седьмое, стереотипное. - М. : АСВ, 2019. - 588 с. - ISBN 978-5-93093-141-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html – ЭБС «IPRbooks»
4	Зуев Б.М., Организация основного производства предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : Учебное пособие / Б. М. Зуев. - СПб : Проспект Науки, 2017. - 224 с. - ISBN 978-5-903090-17-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/PN0039.html – ЭБС «IPRbooks»
5	Логанина В.И., Управление качеством на предприятиях стройиндустрии : Научное издание / Логанина В.И., Карпова О.В., Макарова Л.В. - М. : Издательство АСВ, 2008. - 216 с. - ISBN 978-5-9282-0414-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785928204143.html – ЭБС «IPRbooks»
6	Михайлов, А. Ю. Основы планирования, организации и управления в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 284 c. — 978-5-9729-0355-9. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86619.html – ЭБС «IPRbooks»
7	Организация, планирование и управление в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Е. П. Горбанева. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 120 c. — 978-5-89040-593-7. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59122.html – ЭБС «IPRbooks»
8	Производственный менеджмент в строительстве : учебник / А.М. Платонов [и др.].. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 700 c. — ISBN 978-5-321-02501-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68377.html – ЭБС «IPRbooks»
9	Производственный менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Назаренко, Д. В. Запорожец, Д. С. Кенина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 140 c. — 2227-8397.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76050.html – ЭБС «IPRbooks»
10	Солдатенко, Л. В. Расчет технико-экономических показателей проектируемых предприятий: методические указания / Л. В. Солдатенко. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 81 c. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/21662. html – ЭБС «IPRbooks»
11	Грабовый, П.Г. Сервейинг. Организация, экспертиза, управление. Часть 2. Экспертиза недвижимости и строительный контроль в системе сервейинга: практикум / П.Г. Грабовый. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 263 c. — 978-5-7264-1382-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62633.html – ЭБС «IPRbooks»

12	Грабовой, П.Г. Сервейинг. Организация, экспертиза, управление. Часть 3. Управленческий модуль в системе сервейинга: практикум / П.Г. Грабовый. — Электрон, текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 311 c. — 978-5-7264-1400-3.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62634.html – ЭБС «IPRbooks»
13	Грабовый, П. Г. Сервейинг: организация, экспертиза, управление / Грабовый П. Г – М.: Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 270 с. - ISBN 978-5-7264-1588-8. - Текст: электронный	Режим доступа: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785726415888.html. - Режим доступа: по подписке.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Инвестиционная и инновационная деятельность, стратегии и государственное регулирование: метод. указания к практическим занятиям /Ю.С. Артамонова. – Пенза: ПГУАС, 2017.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Организация и управление производственной деятельностью

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Организация и управление производственной деятельностью

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (3314)	Столы, стулья, доска, ноутбук, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для лекционных занятий (3308)	Столы, стулья, доска, LSD-проектор; ноутбук, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для практических занятий (3305)	Столы, стулья, доска,	
Аудитория для консультаций (3305)	Столы, стулья, доска, материалы ЭИОС по дисциплине	
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (3305)	Столы, стулья, доска	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	К.т.н., доцент	Бикунова М.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02» ____07____ 2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов» является формирование компетенций обучающегося в области расчётов и проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения малых населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию
ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод, и обработки осадков
	ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.6 Выполнение и контроль прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-5 Способность обеспечивать	ПК-5.4Контроль соблюдения норм природоохранного

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
безопасность при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения	и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения

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	**Имеет навык (начального уровня)** выбора нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к системам водоснабжения и водоотведения населенных мест и предприятий
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения и водоотведения	**Знает** основные проектные технические решения по проектированию и строительству систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, их критерии выбора и сравнения вариантов. **Имеет навыки (начального уровня)** сравнения вариантов проектных технических решений по системам и сооружениям водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** порядок подготовки и состав технических заданий на разработку проектной документации для систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** анализа требований технического задания на проектирование систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** стадии проектирования и состав работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навык (начального уровня)** оформления проектной документации систем водоснабжения и водоотведения с помощью систем автоматизированного проектирования. **Имеет навыки (начального уровня) разработки** проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию	**Знает** критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию на проектирование. **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления оценки соответствия самостоятельно выполненных проектных решений систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.6 Составление плана согласования, представление и защита проектной документации	**Знает** структуру и последовательность составления плана согласования, представление и защиту проектной документации **Имеет навыки (начального уровня)** представления и защиты разработанных самостоятельно проектных решений систем водоснабжения и водоотведения

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	**Знает** критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод, и обработки осадков	**Знает** критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной и сточной воды. **Имеет навыки (начального уровня**) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций и очистных сооружений по очистке сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** обоснования технологических решений в области водоподготовки и очистки сточных вод.
ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-3.4 Выполнение и контроль гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения	**Знает** критерии выполнения и контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.
ПК-3.6. Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.4 Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормы природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения; назначение, границы и мероприятия в зонах санитарной охраны сооружений систем водоснабжения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная_.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Система водоснабжения и ее элементы. Наружные водопроводные сети и сооружения на них	1	2		2			14		Тесты, КР
2	Водозаборные сооружения	1	2		2			14		Тесты, КР
3	Насосы, насосные станции и водоподъемные устройства	1	2		2			14		Тесты, КР
4	Сооружения для очистки природных вод	1	2		2			14		Тесты, КР
5	Системы водоотведения малых населенных пунктов	1	2		2			14		Тесты, КР
6	Проектирование сооружений на сетях систем водоотведения и насосных станций	1	2		2			16		Тесты, КР
7	Очистных сооружений канализации для малых населенных пунктов	1	4		4			26		Тесты, КР
	Итого:		16		16			112	36	Экзамен, защита курсовой работы

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, групповые и индивидуальные

консультации по курсовой работе, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Система водоснабжения и ее элементы. Наружные водопроводные сети и сооружения на них	**Тема 1.1. Общие сведения о системах водоснабжения.** Общие сведения о системах водоснабжения. Схемы и элементы систем водоснабжения. Нормы и режимы водопотребления малых населенных пунктов. Определение расчётных расходов. Работа систем водоснабжения при различных расчётных случаях. **Тема 1.2. Водопроводные сети и сооружения на них**. Водопроводная сеть. Основы гидравлического расчёта разводящих водопроводных сетей. Расчёт тупиковых и кольцевых водопроводных сетей. Резервуары в системах водоснабжения. Устройство водопроводных сетей, трубопроводы и оборудование на водопроводных сетях.
2	Водозаборные сооружения	**Тема 2.1 Сооружения для забора воды из подземных вод.** Сооружения для забора подземных вод. Условия залегания подземных вод, типы водозаборов и их предназначение. Устройство водозаборных скважин.
3	Насосы, насосные станции и водоподъемные устройства	**Тема 3.1. Водоподъёмные устройства и насосные станции.** Системы подачи и регулирования воды малых объектов. Автоматические насосные установки (АНС) с гидропневматическими баками. Работа АНС в сети без регулирующей емкости. Работа АНС с открытыми напорно-запасными баками или водонапорными башнями. Комбинированные насосные установки.
4	Сооружения для очистки природных вод	**Тема 4.1. Показатели качества природной воды.** Состав примесей природных вод. Классификации источников водоснабжения, природных вод и их примесей. Показатели качества природных вод. Требования к качеству питьевой воды. **Тема 4.2. Сооружения для очистки природных вод** Выбор методов и технологических схем обработки подземных вод. Расчёт сооружений очистки природной воды малых населённых пунктов. Проектирование станций водоподготовки.
5	Системы водоотведения малых населенных пунктов	**Тема 5.1.** Нормативная и нормативно-техническая база в области проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения малых населенных пунктов. Требования к разработке схем водоотведения. Теоретические основы разработки рациональных схем водоотведения малых населенных пунктов с учетом их перспективного развития. Комплексный подход к решению технологических и экологических задач отведения сточных вод.
6	Проектирование сооружений на сетях	**Тема 6.1. Расчет и проектирование сооружений на водоотводящих сетях:** коллекторов глубокого

	систем водоотведения и насосных станций	заложения, шахтных перепадных колодцев и разделительных камер, аварийно-регулирующих резервуаров, выпусков сточных вод и др. **Тема 6.2. Особенности насосного оборудования и конструкций канализационных насосных станций**. Основы расчета, принципы проектирования и конструирования насосных станций, выбор оборудования. Теоретические основы повышения энергоэффективности перекачки воды.
7	Очистных сооружений канализации малых населенных пунктов	**Тема 7.1. Проектирование очистных сооружений канализации для малых населенных пунктов.** Местная система водоотведения и очистки бытовых сточных вод и ее особенности. Анаэробная и аэробная очистка на модульных и компактных установках с использованием фильтрующих колодцев, фильтрующих траншей, подземных полей фильтрации или со сбросом очищенных вод в отрытый водоем или на рельеф. Применение окислительных каналов, биофильтров и аэротенков. Технико-экономической и экологическое обоснование индивидуальных или групповых очистных сооружений малой производительности.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Система водоснабжения и ее элементы. Наружные водопроводные сети и сооружения на них	*Тема 1.1. Определение расчётных расходов населённого пункта.* Нормы водопотребления. Определение расходов воды на нужды населения, животноводческих комплексов и полив территории. Определение суммарных расходов воды по объекту. Трассировка водопроводной сети. Предварительное потокораспределение. Выбор диаметров труб. Увязка водопроводных сетей. Построение пьезометрических линий по результатам гидравлических расчетов. Расчет водоводов.
2	Водозаборные сооружения	*Тема 2.1. Расчёт основных параметров водозаборных скважин.* Проектирование водозабора из подземного источника группой взаимодействующих скважин. Расчёт одиночной скважины: гидравлический расчёт скважины, расчёт параметров фильтра скважины; определение зон санитарной охраны
3	Насосы, насосные станции и водоподъемные устройства	*Тема 3.1. Определение режима работы систем водоснабжения.* Построение графиков водопотребления малого населённого пункта и работы насосов НС-I и НС- II.

		Подбор насосов и построение совмещенного интегрального графика водопотребления и подачи воды насосами. Определение вместимости водонапорных баков и гидропневматических установок. Различные водоподъемные установки и регулирование параметров их работы.
4	Сооружения для очистки природных вод	*Тема 4.1. Сооружения для очистки подземных вод.* Выбор методов и технологических схем обработки подземных вод на основе исходных данных.. Расчёты напорных фильтров. Рассматривается расчёт станции обезжелезивания подземных вод методами: упрощенной аэрации, глубокой аэрации, фильтрованием на каталитических загрузках. Рассматривается совместное удаление железа и марганца из подземных вод. Расчёты сооружений по фторированию и дефторированию воды. Приводятся характеристики метода обеззараживания воды хлором, озоном, УФ – излучением.
5	Системы водоотведения малых населенных пунктов	Выбор системы водоотведения малого населенного пункта. Определение расчётных расходов. Трассировка и расчёт водоотводящей сети. Особенности гидравлических характеристик потока сточных вод в трубопроводных системах, выполненных из разных материалов. Определение пропускной и транспортирующей способности трубопроводов.
6	Проектирование сооружений на сетях систем водоотведения и насосных станций	Специальные конструкции насосов для перекачки сточных вод. Факторы, влияющие на ресурс работы насосов. Режимы работы канализационных насосных станций. Основы расчета и конструирования современных насосных станций. Расчет и конструирование приемного и насосно-приемного резервуара. Подбор насосного и др. оборудования, систематизация и сравнение аналогов. Расчет технико-экономических показателей насосных станций.
7	Очистных сооружений канализации малых населенных пунктов	Выбор метода очистки сточных вод. Расчёты сооружений очистки сточных вод в естественных условиях: поля фильтрации, поля орошения, биологические пруды. Расчёт и конструирование сооружений очистки сточных вод в искусственных условиях. Установки заводского изготовления. Расчёт сооружений по обеззараживанию сточных вод.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовой работе осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работе.

По курсовой работе предусмотрены следующие тематики групповых и индивидуальных консультаций:

- определение расчётных расходов воды для малых населенных пунктов;

- трассировка и расчёт водопроводной сети;
- расчёт водозаборных скважин и определение зон санитарной охраны;
- выбор технологической схемы очистки природной воды из подземного источника;
- расчёты основных сооружений, входящих в технологическую схему очистки воды
- определение зон санитарной охраны водопроводных очистных сооружений (ВОС);
- трассировка водоотводящей сети малых населенных пунктов;
- определение расчётных расходов сточных вод малых населенных пунктов;
- определение концентраций загрязнений сточных вод малых населенных пунктов;
- выбор метода и технологической схемы очистки сточных вод малых населенных пунктов;
- расчёты основных сооружений, входящих в схему очистки сточных вод;
- оформление графического материала курсового проекта (генплан с трассировкой водопроводной и водоотводящей сетей, разрез водозаборной скважины, технологическая схемы напорных фильтров, технологическая схемы установки очистки сточных вод).

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Система водоснабжения и ее элементы. Наружные водопроводные сети и сооружения на них	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Водозаборные сооружения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Насосы, насосные станции и водоподъемные устройства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Сооружения для очистки природных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Системы водоотведения малых населенных пунктов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
6	Проектирование сооружений на тях систем водоотведения и сосных станций	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7	Очистных сооружений канализации малых населенных пунктов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), к защите курсовой роботы, а также саму промежуточную аттестацию.

4.7. Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	профессионально-трудовое	Система водоснабжения и ее элементы. Наружные водопроводные сети и сооружения на них	*Практическое занятие.* Водопроводные сети и сооружения на них Основы гидравлического расчёта разводящих водопроводных сетей. Расчёт тупиковых и кольцевых водопроводных сетей.
2.	научно-образовательное	Насосы, насосные станции и водоподъемные устройства	*Лекция.* Водоподъемные устройства и насосные станции. Системы подачи и регулирования воды малых объектов. Автоматические насосные установки (АНС) с гидропневматическими баками. Работа АНС в сети без регулирующей емкости. Работа АНС с открытыми напорно-запасными баками или водонапорными башнями. Комбинированные насосные установки.
3	экологическое	Очистные сооружения канализации малых населенных пунктов	*Лекция.* Проектирование очистных сооружений канализации для малых населенных пунктов. Технико-экономической и экологическое обоснование индивидуальных или групповых канализационных очистных сооружений малой производительности

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре ВВГ, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к системам водоснабжения и водоотведения населенных мест и предприятий	1, 5	Тесты, экзамен
Знает основные проектные технические решения по проектированию и строительству систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, их критерии выбора и сравнения вариантов. **Имеет навыки (начального уровня)** сравнения	1, 2, 3,4,6,7	КР, экзамен

вариантов проектных технических решений по системам и сооружениям водоснабжения и водоотведения.		
Знает порядок подготовки и состав технических заданий на разработку проектной документации для систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** анализа требований технического задания на проектирование систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3,4,6,7	КР, экзамен
Знает стадии проектирования и состав работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** оформления проектной документации систем водоснабжения и водоотведения с помощью систем автоматизированного проектирования. **Имеет навыки (начального уровня) разработки** проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3,4, 5, 6, 7	Тесты, КР, экзамен
Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию на проектирование. **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления оценки соответствия самостоятельно выполненных проектных решений систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8	Тесты, КР, экзамен
Знает структуру и последовательность составления плана согласования, представление и защиту проектной документации. **Имеет навыки (начального уровня)** представления и защиты разработанных самостоятельно проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3,4, 5, 6, 7	Тесты, КР, экзамен
Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3,4,6,7	Тесты, КР, экзамен
Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной и сточной воды. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций и очистных сооружений по очистке сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** обоснования технологических решений в области водоподготовки и очистки сточных вод.	5, 7	Тесты, КР, экзамен
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем	2, 3, 4, 5, 6, 7	Тесты, КР, экзамен

водоснабжения и водоотведения.		
Знает критерии выполнения и контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.	3, 4, 5, 7	Тесты, КР, экзамен
Знает основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения	2, 6	Тесты, КР, экзамен
Знает нормы природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения; назначение, границы и мероприятия в зонах санитарной охраны сооружений систем водоснабжения	2, 7	Тесты, КР, экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	**Знает** основные проектные технические решения по проектированию и строительству систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, их критерии выбора и сравнения вариантов. **Знает** порядок подготовки и состав технических заданий на разработку проектной документации для систем водоснабжения и водоотведения. **Знает** стадии проектирования и состав работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. **Знает** критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию на проектирование. **Знает** структуру и последовательность составления плана согласования, представление и защиту проектной документации. **Знает** критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. **Знает** критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной и сточной воды. **Знает** современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. **Знает** критерии выполнения и контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. **Знает** основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения. **Знает** нормы природоохранного и санитарного законодательства в

	области водоснабжения и водоотведения; назначение, границы и мероприятия в зонах санитарной охраны сооружений систем водоснабжения.
Навыки начального уровня	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к системам водоснабжения и водоотведения населенных мест и предприятий. **Имеет навыки (начального уровня)** сравнения вариантов проектных технических решений по системам и сооружениям водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** анализа требований технического задания на проектирование систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** оформления проектной документации систем водоснабжения и водоотведения с помощью систем автоматизированного проектирования. **Имеет навыки (начального уровня) разработки** проектной документации в сфере инженерно-технического проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления оценки соответствия самостоятельно выполненных проектных решений систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** представления и защиты разработанных самостоятельно проектных решений систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня**) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций и очистных сооружений по очистке сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения
Навыки основного уровня	**Имеет навыки (основного уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** обоснования технологических решений в области водоподготовки и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в _1_ семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Система водоснабжения и ее элементы. Наружные водопроводные сети и сооружения на них	Системы водоснабжения малых населённых пунктов и их элементы. Нормы водопотребления и определение расчётных расходов. Режим водопотребления и определение расчётных расходов. Режимы работы водопровода.
2	Водозаборные сооружения	.Расчёт тупиковой водопроводной сети. Расчёт кольцевой водопроводной сети. Основы гидравлического расчёта разводящих водопроводных сетей. Расчёт водопроводной сети с контррезервуаром. Определение регулирующей ёмкости. Гидропневматические напорно-регулирующие установки.
3	Насосы, насосные станции и водоподъемные устройства	Средства механизации подъема воды. Центробежные и осевые насосы для перекачки водопроводной воды.
4	Сооружения для очистки природных вод	Прием подземных вод. Водозаборные скважины. Захват подземных вод группой колодцев. Особенности добывания подземных вод вблизи водоёмов.
5	Системы водоотведения малых населенных пунктов	Станции для осветления и отстаивания воды. Способы улучшения природной воды.
6	Проектирование сооружений на тях систем водоотведения и сосных станций	Основные направления при проектировании системы водоотведения малых населенных пунктов.
7	Очистных сооружений канализации малых населенных пунктов	Современное состояние и перспективы биологической очистки сточных вод малых населенных пунктов. Удаление биогенных веществ из сточных вод. Локальная очистка сточных вод малых населенных пунктов. Направления модернизации установок для очистки сточных вод от локальных объектов. Обеззараживание очищенных стоков от локальных объектов
8	Комплексное проектирование систем кондиционирования сточных вод и осадков малых населённых пунктов.	Основные направления при проектировании системы дождевой водоотводящей сети малых населенных пунктов.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ и/или курсовых проектов:

- водоснабжение и водоотведение малого населенного пункта с животноводческой фермой;
- водоснабжение и водоотведение малого населенного пункта с птицефабрикой;

- водоснабжение и водоотведение малого населенного пункта со свинокомплексом;
- водоснабжение и водоотведение малого населенного пункта с коровником.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ и/или курсовых проектов.

1. Место расположение малого населенного пункта.
2. Грунты по трассам коллекторов.
3. Количество жителей, проживающих в населенном пункте.
4. Степень благоустройства жилых домов.
5. Сведения о животноводческом хозяйстве.
6. Исходные данные для проектирования водозаборных скважин.
7. Качество исходной воды поверхностного источника (микробиологические, обобщенные и органические показатели, органические и неорганические вещества).
8. Требования к выполнению расчёта части пояснительной записки и её оформлению.
9. Требования к выполнению графической части курсового проекта.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1.Режим водопотребления и определение расчётных расходов.
2. Режим работы водопровода.
3.Расчёт тупиковой водопроводной сети.
4.Расчёт кольцевой водопроводной сети.
5. Основы гидравлического расчёта разводящих водопроводных сетей.
6. Расчёт водопроводной сети с контррезервуаром.
7. Определение регулирующей ёмкости.
8. Гидропневматические напорно-регулирующие установки.
9. Средства механизации подъема воды.
10. Центробежные и осевые насосы для перекачки водопроводной воды.
11. Прием подземных вод.
12.Водозаборные скважины.
13.Захват подземных вод группой колодцев.
14. Особенности добывания подземных вод вблизи водоёмов.
15.Станции для осветления и отстаивания воды.
16.Способы улучшения природной воды.
17. Основные направления при проектировании водоотведения малых населенных пунктов.
18. Современное состояние и перспективы биологической очистки сточных вод малых населенных пунктов.
19. Удаление биогенных веществ из сточных вод.
20. Локальная очистка сточных вод малых населенных пунктов.
21. Направления модернизации установок для очистки сточных вод от локальных объектов.
22. Обеззараживание очищенных стоков от локальных объектов

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

1.Норма водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды зависит:

1. от климатических условий;
2. от степени благоустройства зданий и климатических условий;
3. от расчетного числа жителей;
4. от степени благоустройства зданий.

2.Водозаборы представляют собой сооружения, предназначенные для:

1. очистки природной воды;
2. приема подземных вод и подачи воды в водохозяйственные системы;
3. приема поверхностных вод и подачи воды в водохозяйственные системы;
4. приема поверхностных или подземных вод и подачи воды в водохозяйственные системы.

3.Схема и метод очистки природной воды зависит от:

1. источника водоснабжения;
2. степени благоустройства зданий;
3. производительности очистных сооружений;
4. показателей качества исходной воды и производительности очистных сооружений;

4.Полная емкость РЧВ состоит из объемов:

1. на собственные нужды;
2. регулирующего объема и неприкосновенного противопожарного запаса на тушение пожара в течении 3 часов;
3. регулирующего объема;
4. регулирующего объема, неприкосновенного противопожарного запаса на тушение пожара в течении 3 часов и на собственные нужды.

5.Местоположение водонапорной башни зависит от:

1. водозаборных сооружений;
2. рельефа местности;
3. площади населенного пункта;
4. конфигурации водопроводной сети,

6.Допустимая величина невязки при расчете кольцевой водопроводной сети должна быть:

1. не < 0.5 м;
2. не < 0.5 м;
3. не > 0.5 м;
4. не > 0.5 м.

7.К запорной и регулирующей арматуре относятся:

1. вентили, краны, гидранты;
2. вентили, краны, предохранительные и обратные клапаны;
3. вентили, краны, задвижки и водоразборные колонки;
4. вентили, краны, задвижки и затворы.

8. Общесплавная система водоотведения - это система, при которой по одной подземной сети труб и каналов отводятся сточные воды:

1. бытовые и атмосферные;
2. бытовые и производственные;
3. производственные, бытовые и атмосферные;
4. производственные и атмосферные;

9.Цель гидравлического расчета:

1. определение высоты ВБ;
2. подбор экономически выгодных диаметров и определение потерь напора;
3. определение объемов РЧВ;
4. определение напоров.

10.Минимальная глубина заложения трубопроводов зависит от:

1. температуры воздуха;
2. температуры воды;
3. глубины залегания грунтовых вод;
4. глубины промерзания грунта;

11.Минимальная скорость при подборе диаметров канализационной сети должна быть:

1. не < 0.7 м/с;
2. не > 0.7 м/с;
3. 0.7 < V< 1.5 м/с;
4. 1.0 < V< 1.5 м/с;

12.Расход на один пожар и расчетное число одновременных пожаров в населенном пункте зависит от:

1. степени благоустройства зданий;
2. площади застройки;
3. этажности зданий;
4. расчетного числа жителей и этажности зданий;

13.Линейные колодцы устраиваются:

1. при изменении уклона;
2. при изменении диаметра;
3. при изменении направления;
4. на прямолинейных участках.

14.В зависимости от происхождения сточные воды подразделяются на:

1. производственные, атмосферные и бытовые;
2. производственные и атмосферные;
3. бытовые и атмосферные;
4. питьевые и производственные.

15. Норма расхода воды на поливку зависит от:

1. способа поливки;
2. способа поливки, вида покрытия и зеленых насаждений;
3. вида покрытия и зеленых насаждений;
4. способа поливки и вида покрытия.

16.Ревизия на канализационных стояках служит для:

1. вентиляции;
2. прочистки;
3. соединения;

17.Скорость при подборе экономически выгодных диаметров водопроводных труб принимается:

1. не < 0,7 м/с;
2. не > 0,7 м/с;
3. 0.7 м/с < V <1,5 м/с;
4. не > 1,5 м/с.

18.Минимальный уклон на участке при расчете канализационной сети зависит от:

1. скорости;
2. диаметра;
3. наполнения;
4. расхода;

19. Минимальный напор при тушении пожара в системе низкого пожаротушения принимается:

1. $H_{св} > 10$ м;
2. $H_{с3} < 10$ м;
3. $H_{св} = 10 + (п- 1)3$;
4. $4 < H_{св} < 10$ м.

20.График работы НСII подбирается по:

1. графику работы очистных сооружений;
2. графику водопотребления;
3. графику работы водозаборов;
4. графику работы водоводов.

21.Высота водонапорной башни определяется:

1. $H_б = H_{СВ} + \sum h + z_д - z_б$;

2. $H_б=H_{св}+\sum h + z_н - z_д$;
3. $H_б=н_{св}+ \sum h$;
4. $H_б =H_{cs} + z_н - z_д$

23.Наполненеие РЧВ происходит при:

1. $Q_{НСI} > Q_{сет}$;
2. $Q_{НСI} > Q_{НСII}$;
3. $Q_{НСI} < Q_{сет}$;
4. $Q_{НСII} > Q_{сет}$.

23.При предварительном потокораспределении в узлах должен выполняться закон:

1. Ома;
2. Паскаля;
3. I - ый Кирхгофа;

24.Минимальная глубина заложения трубопровода принимается:

1. Не менее 0,7 м;
2. не более 0,7 м;
3. 0,5 м;
4. не более 0,5 м.

25. Максимальная глубина заложения трубопроводов при открытом способе прокладки сети в нормальных сухих грунтах принимается:

1. 5-6 м;
2. 1,5- 2 м;
3. 4-5 м;
4. 7-8 м.

26.Соединение керамических труб осуществляется с помощью:

1. сварки;
2. фланцев;
3. раструба;
4. муфт.

27.К сооружениям биологической очистки относятся:

1. отстойники и фильтры;
2. отстойники и песколовки;
3. биологические фильтры и аэротенки;
4. аэротенки и решетки.

28.Для обеззараживания очищенных сточных вод используется:

1. азот;
2. аммиак;
3. хлор;

4. активированный уголь.

29.По начертанию в плане системы распределения воды делятся на:

1. тупиковые, кольцевые и смешанные;
2. тупиковые и смешанные;
3. тупиковые, кольцевые;
4. кольцевые и смешанные.

30. На участках с направлением движения воды по часовой стрелке сумма потерь напора в кольце должна равняться:

1. нулю;
2. величине невязки;
3. сумме потерь на участках с направлением движения воды против часовой стрелки;
4. сумме потерь на всех участках.

31.Запорные устройства служат для:

1. регулирования давления газа в трубопроводе;
2. регулирования расхода газа в трубопроводе;
3. прекращения подачи или изменения напора воды в трубопроводе;
4. прекращения подачи или изменения расхода воды в трубопроводе.

32.К головным сооружениям системы инженерного обеспечения относятся:

1. насосные станции, контрольно-распределительные пункты, газораспределительные пункты и трансформаторные подстанции, диспетчерские пункты и вентиляционные устройства, станции забора воздуха, очистки воздуходувки и стыковки на сетях пневмомусороудаления, камеры и колодцы самих трубопроводов, кабелей, тоннелей и каналов;
2. насосные станции, очистные сооружения, контрольно--распределительные пункты, газораспределительные пункты и трансформаторные подстанции, диспетчерские пункты и вентиляционные устройства, станции забора воздуха, очистки воздуходувки и стыковки на сетях пневмомусороудаления, камеры и колодцы самих трубопроводов, кабелей, тоннелей и каналов;
3. насосные станции, очистные сооружения, контрольно-распределительные пункты, газораспределительные пункты и трансформаторные подстанции, диспетчерские пункты и вентиляционные устройства, очистки воздуходувки и стыковки на сетях пневмомусороудаления, камеры и колодцы самих трубопроводов, кабелей, тоннелей и каналов;
4. контрольно-распределительные пункты, газораспределительные пункты и трансформаторные подстанции, диспетчерские пункты и вентиляционные устройства, станции забора воздуха, очистки воздуходувки и стыковки на сетях пневмомусороудаления, камеры и колодцы самих трубопроводов, кабелей, тоннелей и каналов.

33. Трубопроводы и кабели конкретного назначения классифицируют :

1. по начертанию в плане (кольцевые, лучевые и тупиковые); по гидравлическому режиму (напорные, самотечные, комбинированные); по давлению (газопроводы низкого и высокого давления); по техническому назначению

(трубопроводы водоснабжения для хозяйственно - питьевых и производственных нужд, пожаротушения, полива; питающие и распределительные кабели электроснабжения);

2. по начертанию в плане (кольцевые, лучевые и тупиковые); по гидравлическому режиму (напорные, самотечные, комбинированные); по давлению (газопроводы низкого, среднего и высокого давления); по техническому назначению (трубопроводы водоснабжения для хозяйственно - питьевых и производственных нужд, пожаротушения, полива; питающие и распределительные кабели электроснабжения);

3. по начертанию в плане (кольцевые, лучевые и тупиковые); по гидравлическому режиму (напорные, комбинированные); по давлению (газопроводы низкого, среднего и высокого давления); по техническому назначению (трубопроводы водоснабжения для хозяйственно - питьевых и производственных нужд, пожаротушения, полива; питающие и распределительные кабели электроснабжения);

4. по начертанию в плане (кольцевые, лучевые и тупиковые); по гидравлическому режиму (напорные, комбинированные); по давлению (газопроводы низкого и высокого давления); по техническому назначению (трубопроводы водоснабжения для хозяйственно - питьевых и производственных нужд, пожаротушения, полива; питающие и распределительные кабели электроснабжения).

48. К основным преимуществам прокладки инженерных сетей в коллекторах относятся:

1. компактное размещение большого числа трубопроводов и кабелей как в плане, так и в поперечном профиле улиц и территорий; наименьшие строительные затраты по сравнению с другими способами прокладки; обеспечение за счет прочности конструкции благоприятных условий эксплуатации сетей; удобство и быстрота ремонта в ликвидации аварий, упрощение учета подземных сетей и др;

2. компактное размещение большого числа трубопроводов и кабелей как в плане, так и в поперечном профиле улиц и территорий; обеспечение за счет прочности конструкции благоприятных условий эксплуатации сетей; удобство и быстрота ремонта в ликвидации аварий, упрощение учета подземных сетей и др;

3. компактное размещение большого числа трубопроводов и кабелей как в плане, так и в поперечном профиле улиц и территорий; обеспечение за счет прочности конструкции благоприятных условий эксплуатации сетей; удобство и быстрота ремонта в ликвидации аварий, упрощение учета подземных сетей; ремонт, прокладка и эксплуатация новых сетей без разрытия городской территории;

4. компактное размещение большого числа трубопроводов и кабелей как в плане, так и в поперечном профиле улиц и территорий; наименьшие строительные затраты по сравнению с другими способами прокладки; обеспечение за счет прочности конструкции благоприятных условий эксплуатации сетей, упрощение учета подземных сетей и др.

49.При выборе схем размещения подземных сетей в жилом районе следует учитывать следующие факторы:

1. архитектурно-планировочное решение жилого района; его размеры и конфигурацию; численность населения объекта; расположение источника снабжения и потребителей; рельеф и местные условия;
2. архитектурно-планировочное решение жилого района; его размеры и конфигурацию; расположение источника снабжения и потребителей; рельеф и местные условия;
3. архитектурно-планировочное решение жилого района; его размеры и конфигурацию; расположение источника водоснабжения и потребителей; рельеф и местные условия;
4. архитектурно-планировочное решение жилого района; конфигурацию; численность населения объекта; расположение источника снабжения и потребителей; рельеф и местные условия.

50.Наземный способ прокладки инженерных сетей применяют:
1. на территориях свободных от застройки; с высоким уровнем грунтовых вод или с сильно пересеченным рельефом местности;
2. на территориях свободных от застройки; с высоким уровнем грунтовых вод, в районах вечной мерзлоты; с сильно пересеченным рельефом местности;
3. на территориях свободных от застройки; с сильно пересеченным рельефом местности; в районах вечной мерзлоты;
4. на территориях с высоким уровнем грунтовых вод, в районах вечной мерзлоты; с сильно пересеченным рельефом местности.

51. Дюкер - это сложный инженерный комплекс, который прокладывают:
1. под автомобильными дорогами;
2. под мостовыми перекрытиями;
3. под железными дорогами;
4. под водными потоками.

52. Закрытый (бестраншейный) способ строительство подземных сетей и коллекторов в застроенных районах населенных мест связан со следующими обстоятельствами:
1. сложностью размещения на уличных проездах землеройных и трубоукладочных машин и механизмов, необходимостью совместной прокладки всех сетей и коллекторов;
2. сложностью размещения на уличных проездах землеройных и трубоукладочных машин и механизмов;
3. сложностью размещения на уличных проездах землеройных и трубоукладочных машин и механизмов, не возможностью вскрытия дорожных одежд автомагистралей, не допускающих прекращения движения;
4. сложностью размещения на уличных проездах землеройных и трубоукладочных машин и механизмов, особенностями планировки жилой застройки микрорайона.

53.При монтаже чугунных трубопроводов применяется следующее стыковое соединение:

1. муфтовое;
2. резьбовое;
3. раструбное;
4. сварное.

54.Система водоснабжения - это:

1. комплекс сооружений, установок для обеспечения определенной группы потребителей водой требуемого качества;
2. комплекс сооружений, установок для обеспечения определенной группы водой в необходимых количествах;
3. комплекс сооружений, установок для обеспечения определенной группы потребителей водой в необходимых количествах и требуемого качества;
4. комплекс сооружений и установок для обеспечения определенной группы потребителей водой под необходимым напором.

55. ' В состав системы водоснабжения обычно входят следующие сооружения:

1. водоприемные, водоподъемные, для очистки воды, водопроводные сети, регулирующие и запасные емкости;
2. водоприемные, для очистки воды, водоводы и водопроводные сети, регулирующие и запасные емкости;
3. водоприемные, водоводы и водопроводные сети, регулирующие и запасные емкости;
4. водоприемные, водоподъемные, ‘ для очистки воды, водоводы и водопроводные сети, регулирующие и запасные емкости.

56. Минимальная глубина водоотводящей сети зависит от:

1. уровня грунтовых вод;
2. способа прокладки;
3. расхода сточных вод;
4. глубины промерзания грунта.

57.Расход при подборе диаметра водосточной сети зависит от:

1. характеристики поверхности бассейна стока, расчетной продолжительности дождя, параметров, зависящих от месторасположения объекта;
2. характеристики поверхности бассейна стока, параметров, зависящих от месторасположения объекта;
3. характеристики поверхности бассейна стока, площади, расчетной продолжительности, параметров, зависящих от месторасположения объекта;
4. характеристики поверхности бассейна стока, площади, расчетной продолжительности дождя.

58. Расстояние между водоприемными колодцами водосточной сети зависят от:

1. скорости движения стоков в трубопроводе;
2. уклона улиц;
3. наполнения в трубопроводе;
4. способа прокладки трубопровода.

59. Способ освещения улиц и дорог зависит от:

1. типов применяемых источников света и светильников, геометрического их размещения, интенсивности движения автотранспорта, характеристики дорожных покрытий;
2. типов применяемых источников света и светильников, интенсивности движения автотранспорта, характеристики дорожных покрытий;
3. типов применяемых источников света и светильников, геометрического их размещения, характеристики дорожных покрытий;
4. типов применяемых источников света и светильников, климатических условий, интенсивности движения автотранспорта, характеристики дорожных покрытий.

60.Однорядная схема расположения светильников для освещения дорог рекомендуется при ширине проезжей части:

1. до 12 м;
2. более 12 м;
3. не любой ширине;
4. более 15 м.

62.Недостатки стальных труб:

1. подверженность коррозии, меньший срок службы по сравнению с чугунными и неметаллическими трубами, увеличение гидравлического сопротивления в процессе эксплуатации при отсутствии необходимых мер;
2. подверженность коррозии и зарастанию, меньший срок службы по сравнению с чугунными и неметаллическими трубами, увеличение гидравлического сопротивления в процессе эксплуатации при отсутствии необходимых мер;
3. подверженность коррозии и зарастанию, увеличение гидравлического сопротивления в процессе эксплуатации при отсутствии необходимых мер;
4. подверженность коррозии и зарастанию, меньший срок службы по сравнению с чугунными и неметаллическими трубами.

67.Определение схемы водоснабжения.

1. конкретное решение расположения всех сооружений и устройств системы водоснабжения, увязанные с планом населенного пункта, называется схемой системы водоснабжения:
2. расположения всех сооружений и устройств системы водоснабжения, увязанные с планом населенного пункта и местоположением основных сооружений на рельефе местности, называется схемой системы водоснабжения:
3. конкретное решение расположения всех сооружений и устройств

системы водоснабжения, увязанные с местоположением основных сооружений на рельефе местности, называется схемой системы водоснабжения:

4. конкретное решение расположения всех сооружений и устройств системы водоснабжения, увязанные с планом населенного пункта и местоположением основных сооружений на рельефе местности, называется схемой системы водоснабжения:

68. Норма водопотребления:

1. .удельным водопотреблением называется количество воды, расходуемое данным потребителем в данный момент времени, или количество воды, необходимое для производства единицы какой-нибудь продукции;

2. удельным водопотреблением называется количество воды, расходуемое данным потребителем за определенный промежуток времени, или количество воды, необходимое для производства единицы какой-нибудь продукции.

3. удельным водопотреблением называется количество воды, расходуемое данным потребителем за определенный промежуток времени;

4. удельным водопотреблением называется количество воды, необходимое для производства единицы какой-нибудь продукции.

69. Классификация систем водоснабжения по назначению:

1. производственное - для снабжение водой промпредприятий; противопожарное - для тушения пожаров;

2. хозяйственное, предназначенное для удовлетворения питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения; противопожарное - для тушения пожаров;

3. хозяйственное, предназначенное для удовлетворения питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения; производственное - для снабжение водой промпредприятий;

4. хозяйственное, предназначенное для удовлетворения питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения; производственное - для снабжение водой промпредприятий; противопожарное - для тушения пожаров.

70. Тупиковые или разветвленные сети применяют:

1. при подаче воды на произв. цели, если допустим перерыв в вод-е п/п или цеха, при подаче вода на х-п цели, если 0 подающего трубопровода равен или менее 100 мм, в небольших с/х поселка, при подаче вода на х/п и противопожарные нужды независимо от расхода воды на пожаротушение, если длина линий менее 200м;

2.при подаче воды на произв. цели, если допустим перерыв в вод-е п/п или цеха, в небольших с/х поселка, при подаче вода на х/п и противопожарные нужды независимо от расхода воды на пожаротушение, если длина линий менее 200м;

3. при подаче вода на х-п цели, если 0 подающего трубопровода равен или менее 100 мм, в небольших с/х поселка, при подаче вода на х/п и противопожарные нужды независимо от расхода воды на пожаротушение, если длина линий менее 200м;

4.при подаче воды на произв. цели, если допустим перерыв в вод-е п/п или цеха, при подаче вода на х-п цели, если 0 подающего трубопровода равен или менее 100мм, в небольших с/х поселка.

75. Допускается прокладка водопроводной линии ниже канализационной если:

1.водопроводные линии проложены из стальных труб, канализационные трубы в местах пересечений прокладываются из чугунных труб;

2. водопроводные линии проложены из стальных труб, трубы водопровода необходимо заключать в футляры, канализационные трубы в местах пересечений прокладываются из чугунных труб;

3. водопроводные линии проложены из стальных труб, трубы водопровода необходимо заключать в футляры;

4. водопроводные линии проложены из керамических труб, трубы водопровода необходимо заключать в футляры, канализационные трубы в местах пересечений прокладываются из чугунных труб;

76, Канализационные насосные станции служат для:

1. перекачки сточных вод на очистные сооружения ;
2. очистки и подъема воды из коллекторов глубокого заложения;
3. перекачки сточных вод вводоемы, подъема воды из коллекторов глубокого заложения;
4. перекачки сточных вод на очистные сооружения, подъема воды из коллекторов глубокого заложения.

77.Для прочистки и контроля работы канализационной сети устраиваются:

1. смотровые колодцы;
2. линейные колодцы;
3. узловые колодцы;
4. прочистки и ревизии.

78. Водопроводные колодцы служат:

1. для размещения насосного оборудования;
2. для размещения фасонных частей;
3. для размещения арматуры и фасонных частей;
4. для размещения арматуры.

79. Дождь характеризуется:

1. интенсивностью и количеством;
2. количеством и продолжительностью выпадения;
3. продолжительностью;
4. количеством.

80.Поверхностный сток образуется:

1. дождевыми, производственными и талыми водами;
2. ливневыми и талыми водами;
3. дождевыми и талыми водами;
4. дождевыми, ливневыми и талыми водами.

81.Закрытая система организационного водоотвода поверхностных вод представляет собой:

1. наземную сеть труб, по которой вода транспортируется;
2. подземную сеть труб, по которой вода транспортируется;
3. подземную сеть труб, по которой вода поднимается;
4. подземную сеть каналов, по которой вода транспортируется.

82. При неполной раздельной системе канализации отводятся только:

1. наиболее загрязнекнные хозбытовые и производственные сточные воды, а атмосферные стекают по поверхности;
2. наиболее загрязнекнные производственные сточные воды, а атмосферные стекают по поверхности;
3. наиболее загрязнекнные хозбытовые, а атмосферные стекают по поверхности;
4. наиболее загрязнекнные хозбытовые и производственные сточные воды.

83. Выпуск дождевых вод не допускается:

1. в поверхностные водотоки, протекающие в пределах населенного пункта, в водоемы специального назначения, в замкнутые и размываемые овраги;
2. в поверхностные водотоки, протекающие в пределах населенного пункта, в непроточные пруды, в водоемы специального назначения, в замкнутые и размываемые овраги;
3. в поверхностные водотоки, протекающие в пределах населенного пункта, в непроточные пруды, в замкнутые и размываемые овраги;
4. в поверхностные водотоки, протекающие в пределах населенного пункта, в замкнутые и размываемые овраги.

84.Трассирование сети – это:

1. наиболее целесообразное расположение трубопроводов и изображение их осей на вертикальном разрезе;
2. наиболее целесообразное расположение трубопроводов;
3. наиболее целесообразное расположение трубопроводов и изображение их осей на плане объекта;
4. наиболее целесообразное изображение их осей на плане объекта.

85. Прием атмосферных вод в водоотводящую сеть производится:

1. каналами;
2. лотками;
3. резервуарами;
4. дождеприемниками.

86.Дождеприемники следует устанавливать:

1. через определенные расстояния, в пониженных местах, в местах улиц, дворовых и парковых территорий, не имеющих стока поверхностных

вод;

2. через определенные расстояния, на перекрестках и пешеходных переходах, в пониженных местах, в местах улиц, дворовых и парковых территорий, не имеющих стока поверхностных вод;

3. на перекрестках и пешеходных переходах, в пониженных местах, в местах улиц, дворовых и парковых территорий, не имеющих стока поверхностных вод;

4. через определенные расстояния, на перекрестках и пешеходных переходах, в местах улиц, дворовых и парковых территорий, не имеющих стока поверхностных вод.

87.Назначение резервуаров чистой воды:

1. регулирование несоответствия между работами насосных станций первого подъема и второго;

2. регулирование несоответствия между работой насосной станции второго подъема и очистными сооружениями;

3. регулирование несоответствия между работами насосных станций первого подъема и водопроводной сетью;

4. регулирование несоответствия между работами насосных станций первого подъема и водонапорной башней.

88. При гидравлическом расчете диктующая точка принимается как:

1. самая удаленная;
2. самая высокорасположенная;
3. самая высокорасположенная или удаленная;
4. самая низкокорасположенная или удаленная.

89.Для забора поверхностных вод используют:

1. русловые и горизонтальные водозаборы;
2. береговые и горизонтальные водозаборы;
3. русловые и лучевые водозаборы;
4. русловые и береговые водозаборы.

90. Схемы канализационных сетей бывают:

1. перпендикулярная, пересеченная, зонная и радиальная;
2. перпендикулярная, параллельная; зонная и радиальная;
3. перпендикулярная, пересеченная, параллельная; зонная и радиальная;
4. перпендикулярная, пересеченная, параллельная; лучевая и радиальная.

91.Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды населения зависит:

1. расчетной площади города и нормы водопотребления;
2. расчетного числа жителей и нормы водопотребления;
3. расчетного числа жителей и режима водопотребления;
4. расчетного числа жителей и этажности застройки.

92.Минимальный диаметр хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода принимается:

1. не менее 100 мм;
2. не менее 250 мм;
3. не менее 150 мм;
4. не более 300 мм.

93. Назначение водонапорной башни:

1. регулирование несоответствия между работой насосной станции первого йодъема и водопроводной сетью;
2. регулирование несоответствия между очистными сооружениями и водопроводной сетью;
3. регулирование несоответствия между работой насосной станции второго подъема и водопроводной сетью;
4. регулирование несоответствия между работами насосных станций первого подъема и второго.

94.Водопроводная сеть рассчитывается:

1. на час минимального водопотребления;
2. на сутки максимального водопотребления;
3. на сутки минимального водопотребления;
4. на час максимального водопотребления.

95.К сооружениям механической очистки сточных вод относится:

1. отстойники, песколовки и биофильтры;
2. отстойники, песколовки и фильтры;
3. отстойники, песколовки и биопруды;
4. отстойники, песколовки и аэротенки.

96.Вода из городской сети расходуется на:

1. хозяйственно-питьевые нужды населения в городе , полив зеленых насаждений, нужды местной промышленности;
2. хозяйственно-питьевые нужды населения в городе , нужды пожаротушения, полив зеленых насаждений, нужды местной промышленности;
3. хозяйственно-питьевые нужды населения в городе , нужды пожаротушения, нужды местной промышленности;
4. хозяйственно-питьевые нужды населения в городе , нужды пожаротушения, полив зеленых насаждений.

97.В состав системы водоснабжения обычно входят следующие сооружения:

1. водоприемные сооружения, водоподъемные сооружения, т.е. насосные станции, подающие воду к местам ее очистки, хранения или потребления, сооружения для очистки воды, водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортировки и подачи воды к местам потребления, регулирующие и запасные емкости;

2. водоприемные сооружения, водоподъемные сооружения, т.е. насосные станции, подающие воду к местам ее очистки, хранения или потребления, водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортировки и подачи воды к местам потребления, регулирующие и запасные емкости;

3.водоприемные сооружения, водоподъемные сооружения, т.е. насосные станции, подающие воду к местам ее очистки, хранения или потребления, сооружения для очистки воды, регулирующие и запасные емкости;

4.водоприемные сооружения, водоподъемные сооружения, т.е. насосные станции, подающие воду к местам ее очистки, хранения или потребления, сооружения для очистки воды, водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортировки и подачи воды к местам потребления.

98.По взаимной связи отдельных элементов системы водоснабжения делятся на:

1. совмещенные, где все элементы служат для производственного, противопожарного водопровода; раздельные системы - где все элементы являются самостоятельными; полураздельные - имеют ряд общих элементов для городского и промышленного водоснабжения (например, водоисточники и водозаборные сооружения);

2. совмещенные, где все элементы служат для хозяйственного, противопожарного водопровода; раздельные системы - где все элементы являются самостоятельными; полураздельные - имеют ряд общих элементов для городского и промышленного водоснабжения (например, водоисточники и водозаборные сооружения);

3.совмещенные, где все элементы служат для хозяйственного,производственного, раздельные системы - где все элементы являются самостоятельными; полураздельные - имеют ряд общих элементов для городского и промышленного водоснабжения (например, водоисточники и водозаборные сооружения);

4.совмещенные, где все элементы служат для хозяйственного, производственного, противопожарного водопровода; раздельные системы - где все элементы являются самостоятельными; полураздельные - имеют ряд общих элементов для городского и промышленного водоснабжения (например, водоисточники и водозаборные сооружения).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. .	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. .	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию на проектирование.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные критерии составления плана согласования, представления и защиты проектной документации по	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

проектированию систем водоснабжения и водоотведения.				
Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной и сточной воды.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии выполнения и контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии выполнения и контроля прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. вод.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки	Не	Продемонстриро	Продемонстриро	Продемонстр

(начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.	продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	ированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций и очистных сооружений по очистке сточных вод.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки	Не	Продемонстриро	Продемонстриро	Продемонстр

(основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	ваны навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	ваны навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	ированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) по составлению плана согласования, представления и защиты проектной документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня)	Не продемонстрированы навыки	Продемонстрированы навыки основного	Продемонстрированы навыки основного	Продемонстрированы навыки

обоснования технологических решений в области водоподготовки и очистки сточных вод.	основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выполнения гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном

водоснабжения и водоотведения.				объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) контроля прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 1 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010.	33
2	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 552 с.	33
3	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т. 3. Системы распределения и подачи воды [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 407 с.	33
4	Шевелёв Ф.А. Таблица для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]/ Ф.А. Шевелёв, А.Ф. Шевелев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2008.	200

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Учебное пособие / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Методические указания к практическим занятиям / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

3	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Методические указания для самостоятельной работы / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
5	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Методические указания по подготовке к экзамену / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

		1. http://www.iprbookshop.ru/ – Электронно-библиотечная система.; 2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Оптимизация работы систем и сооружений водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Зав. кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	Д.т.н., профессор	Гришин Б.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оптимизация работы систем и сооружений водоснабжения» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области расчётов и проектирования элементов систем водоснабжения населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.3 Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию
ПК-3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод, и обработки осадков
	ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) использования нормативных документов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, необходимого для оценки технического и технологического решений систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для осуществления оценки представленных технических и технологических решений систем водоснабжения
ПК-1.3 Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	Знает основные практические приёмы составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) проведения экспертизы элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) составления экспертного заключения по работе конкретных элементов систем водоснабжения.
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения и водоотведения	Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения
ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения.
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения	Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию	Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию.
ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод, и обработки осадков	Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной воды. Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций. Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области водоподготовки.
ПК -3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения	Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4__зачётных единиц (144___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
РГР	Групповые и индивидуальные консультации по расчётно-графической работе
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Совместная работа элементов систем подачи и распределения воды	1	2		2			4		Тесты

	(СПРВ)									
2	Основы моделирования СПРВ	1	2		2			4		Тесты
3	Подобие центробежных насосов и пересчёт их рабочих характеристик	1	2		2			4		Тесты
4	Способы регулирования работы насосных агрегатов	1	2		2			4		Тесты, К
5	Водоочистные процессы и технологии для извлечения различных групп примесей Безреагентные методы предочистки природной воды	1	2		2			10		Тесты, РГР
6	Современные коагулянты, их свойства и область применения. Реагентные и безреагентные методы интенсификации процесса коагуляции	1	2		2			12		Тесты, РГР
7	Современные конструкции камер хлопьеобразования. Тонкослойное отстаивание. Конструкции отстойников	1	2		2			12		Тесты, РГР
8	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое осадка. Оптимизация работы фильтровальных сооружений	1	2		2			12		Тесты, РГР, К
	Итого:		16		16			76		(36 ч.) Экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, групповые и индивидуальные консультации по расчётно-графической работе, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Совместная работа элементов систем подачи и распределения воды (СПРВ)	Внутренняя и внешняя увязка СПРВ. Фиктивные кольца и их расчёт. Основные типы задач, встречающиеся в практике расчёта СПРВ. Этапы гидравлических и технико-экономических расчётов СПРВ. Использование ЭВМ в проектировании СПРВ.
2.	Основы моделирования	Принцип построения алгоритма комплекса моделирования

	СПРВ	СПРВ. Теоретические положения и матмодели технико-экономических расчётов СПРВ. Оптимизация суточной водоподачи питающих насосных станций.
3.	Подобие центробежных насосов и пересчёт их рабочих характеристик	Условия подобия центробежных насосов. Безразмерные характеристики и коэффициент быстроходности. Параметры характеристик насосов при изменении частоты вращения вала, обточки рабочего колеса и изменения плотности и вязкости среды.
4.	Способы регулирования работы насосных агрегатов	Дросселирование насосов. Перепуск среды. Изменение частоты вращения рабочего колеса насоса. Комбинированное регулирование. Использование направляющих аппаратов на входе в рабочее колесо насоса. Сравнение способов регулирования по затратам энергии.
5.	Водоочистные процессы и технологии для извлечения различных групп примесей Безреагентные методы предочистки природной воды	Классификация примесей природной воды и водоочистных процессов. Алгоритм обоснования и оптимизации водоочистной технологии по технико-экономическим показателям. Основное направление оптимизации водоподготовки в современных условиях. Использование управляемых биоценозов и фильтрующей загрузки при предварительной очистке воды на водозаборных сооружениях.
6.	Современные коагулянты, их свойства и область применения. Реагентные и безреагентные методы интенсификации процесса коагуляции	Минеральные и органические коагулянты, используемые на современных водоочистных комплексах. Реагентные методы интенсификации процессов коагуляции с применением флокулянтов, окислителей, регуляторов величины pH и и минеральных замутнителей. Безреагентные методы интенсификации процессов коагуляции за счёт изменения режима перемешивания, применения рациональных способов добавления коагулянтов, рециркуляции коагулированной взвеси с использованием полевых воздействий.
7.	Современные конструкции камер хлопьеобразования. Тонкослойное отстаивание. Конструкции отстойников	Гидравлические, механические и пневматические камеры хлопьеобразования. Режимы перемешивания и критерий Кэмпа. Камеры хлопьеобразования с контактной загрузкой. Противоточное, прямоточное и перекрёстное тонкослойное отстаивание. Характеристики тонкослойных модулей. Конструкции отстойников с тонкослойными блоками.
8.	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое осадка. Оптимизация работы фильтровальных сооружений	Способы интенсификации работы осветлителей со взвешенным осадком и современные конструкции осветлителей. Технико-экономическое сравнение эффективности осветлителей различных типов. Способы интенсификации работы механических фильтров с зернистой загрузкой. Механические фильтры непрерывного действия. Сорбционные и осветлительно-сорбционные фильтры. Окислительно-сорбционный метод очистки воды.

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Совместная работа элементов систем подачи и распределения воды (СПРВ)	Построение расчётных схем систем подачи и распределения воды (СПРВ). Отыскание основных параметров СПРВ по заданным условиям работы насосов (напору или Q-H характеристике). Определение напоров на НС II п и отметок уровней воды в РЧВ, при которых фактические

		пьезометрические отметки в диктующих точках сети равны заданным
2.	Основы моделирования СПРВ	Поиск оптимальных параметров СПРВ по дисконтированной величине суммарных расходов. Определение экономически выгодных диаметров труб сети и водоводов с учётом обобщенного коэффициента относительной загрузки участка сети. Совместное моделирование потокораспределения и изменения качества воды
3.	Подобие центробежных насосов и пересчёт их рабочих характеристик	Определение коэффициента быстроходности центробежного насоса. Определение Q, H, N и η при изменении частоты вращения центробежного насоса и обточке рабочего колеса.
4.	Способы регулирования работы насосных агрегатов	Расчёты по определению подачи и напора насоса с применением совмещенных характеристик насоса и СПРВ при дросселировании, перепуске среды через байпасную линию и изменении частоты вращения рабочего колеса
5.	Водоочистные процессы и технологии для извлечения различных групп примесей Безреагентные методы предочистки природной воды	Выбор схемы очистки природной воды в зависимости от её качества, технико-экономическое сравнение схем очистки. Расчёты биореакторов на водозаборных сооружения. Подбор и расчёт фильтрующего водоприёмника при очистке речной воды от взвеси и планктона.
6.	Современные коагулянты, их свойства и область применения. Реагентные и безреагентные методы интенсификации процесса коагуляции	Определение градиента скорости в смесителе гидравлического, механического и пневматического типов. Технико-экономическое сравнение эффективности различных смесительных устройств.
7.	Современные конструкции камер хлопьеобразования. Тонкослойное отстаивание. Конструкции отстойников	Определение критерия Кэмпа в камерах хлопьеобразования (КХ) гидравлического, механического и пневматического типов. Сравнение эффективности КХ по технико-экономическим показателям. Расчёты тонкослойных модулей водопроводных отстойников.
8.	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое осадка. Оптимизация работы фильтровальных сооружений	Расчёты осветлителей со взвешенным слоем осадка и его рециркуляцией. Расчёты безгравийных дренажных систем механических фильтров. Определение параметров работы сорбционных и осветлительно-сорбционных фильтров.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по расчётно-графической работе

По расчётно-графической работе предусмотрены следующие тематики групповых и индивидуальных консультаций:

- выбора технологической схемы очистки природной воды;
- выбор реагентов и их доз;
- расчёты основных сооружений, входящих в технологическую схему очистки воды;
- определение зон санитарной охраны водоочистной станции (ВОС);
- построение балансовой схемы расходов воды и шлама ВОС;
- разработка вариантов оптимизации работы основных сооружений ВОС;
- технико-экономическое сравнение вариантов оптимизации ВОС и базового варианта с типовыми сооружениями, входящими в технологическую схему очистки природной воды;

- оформление графического материала расчётно-графической работы (высотная и балансовая схемы ВОС, модернизированные конструкции сооружений, сравнительная диаграмма эксплуатационных затрат по различным вариантам).

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение расчётно-графической работы.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Совместная работа элементов систем подачи и распределения воды (СПРВ)	Алгоритм расчёта кольцевых сетей с учётом характеристик водопитателей. Поверочные расчёты работы СПРВ при авариях
2.	Основы моделирования СПРВ	Зонирование водопроводных сетей с регулированием давлений. Моделирование процесса управления СПРВ на основе оптимизационного механизма обратной связи
3.	Подобие центробежных насосов и пересчёт их рабочих характеристик	Устойчивость работы водопроводных насосов в СПРВ. Построение изолиний кпд насоса при постоянной и изменяющейся частоте вращения вала
4.	Способы регулирования работы насосных агрегатов	Параллельная работа на СПРВ центробежных насосов с разными характеристиками. Особенности построения совместных характеристик центробежных насосов, установленных в отдельных скважинах
5.	Водоочистные процессы и технологии для извлечения различных групп примесей Безреагентные методы предочистки природной воды	Назначение альтернативных технологических схем водоочистки и состава сооружений. Построение структурных моделей оптимизации работы водоочистной станции
6.	Современные коагулянты, их свойства и область применения. Реагентные и безреагентные методы интенсификации процесса коагуляции	Коагулирующе-флокулирущие комплексы и их применение в водоочистке. Комбинирование различных способов интенсификации процесса коагуляции примесей воды
7.	Современные конструкции камер хлопьеобразования. Тонкослойное отстаивание. Конструкции отстойников	Теоретические основы процессов быстрого и медленного перемешивания реагентов с водой. Совместная работа механических смесителей, флокуляторов и отстойников
8.	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое осадка. Оптимизация работы фильтровальных сооружений	Изотермы сорбции для статических и динамических условий. Определение поглощающей способности сорбента

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	профессионально-трудовое	Способы регулирования работы насосных агрегатов	Практическое занятие. Параллельная работа на СПРВ центробежных насосов с разными характеристиками. Особенности построения совместных характеристик центробежных насосов, установленных в отдельных скважинах
2.	научно-образовательное	Современные конструкции камер хлопьеобразования. Тонкослойное отстаивание. Конструкции отстойников	Практическое занятие. Определение критерия Кэмпа в камерах хлопьеобразования (КХ) гидравлического, механического и пневматического типов. Сравнение эффективности КХ по технико-экономическим показателям. Расчѐты тонкослойных модулей водопроводных отстойников

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре ВВГ, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3. Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Оптимизация работы систем и сооружений водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, необходимого для оценки технического и технологического решений систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для осуществления оценки представленных технических и технологических решений систем водоснабжения	1, 5, 7, 8	Тесты, экзамен

Знает основные практические приёмы составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) проведения экспертизы элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) составления экспертного заключения по работе конкретных элементов систем водоснабжения.	1, 5, 7, 8	Тесты, экзамен
Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения.	4, 6, 7, 8	Тесты, РГР, экзамен
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения.	5, 6, 7, 8	Тесты, РГР, экзамен
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	1, 5, 6, 7, 8	Тесты, РГР, экзамен
Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию.	1, 5, 6, 7, 8	Тесты, РГР, экзамен
Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной воды. Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций. Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области водоподготовки.	1, 2, 3, 4, 7, 8	Тесты, РГР, экзамен
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Тесты, РГР, экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений систем водоснабжения. Знает основные практические приёмы составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения. Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения. Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения. Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения. Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование. Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной воды. Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, необходимого для оценки технического и технологического решений систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для осуществления оценки представленных технических и технологических решений систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) проведения экспертизы элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) составления экспертного заключения по работе конкретных элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию. Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для

	осуществления проектирования. Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области водоподготовки. Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Совместная работа элементов систем подачи и распределения воды (СПРВ)	Физический смысл и методика внешней увязки водопроводной сети Последовательность проведения гидравлических и технико-экономических расчётов СПРВ
2.	Основы моделирования СПРВ	Основные принципы моделирования СПРВ с учётом особенностей их эксплуатации. Зонирование СПРВ как метод оптимизации эксплуатационных затрат
3.	Подобие центробежных насосов и пересчёт их рабочих характеристик	Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие центробежных насосов. Формулы пропорциональности для подачи
4.	Способы регулирования работы насосных агрегатов	Графики совместной работы насоса и СПРВ при дросселировании. Графики совместной работы насоса и СПРВ при изменении частоты вращения водопитателя
5.	Водоочистные процессы и технологии для извлечения различных групп примесей Безреагентные методы предочистки природной воды	Алгоритм обоснования и оптимизации водоочистной технологии. Основные направления оптимизации работы водоочистных станций. Процессы, происходящие при взаимодействии управляемых биоценозов с гомогенными и гетерогенными примесями водооисточника. Методы предварительной биологической очистки природных поверхностных вод. Конструкции оголовков и береговых колодцев с насадками для прикрепленных микроорганизмов. Технология предварительной биологической очистки природных вод на микрофильтре. Типы и режимы работы фильтрующих водоприемников.
6.	Современные коагулянты, их свойства и область применения. Реагентные и безреагентные методы интенсификации процесса коагуляции	Виды и области использования современных минеральный и органических коагулянтов. Классификация реагентных и безреагентных методов интенсификации процессов коагуляции. Современные органические флокулянты, механизм действия и область применения. Фракционное, концентрированное и прерывистое коагулированное природной воды. Основные критерии оценки работы смесителей водоочистных станций. Оптимизация работы смесительных устройств гидравлического типа. Конструкции и режимы работы механических

		смесителей. Конструкции и режимы работы трубчатых аэраторов для пневматического перемешивания.
7.	Современные конструкции камер хлопьеобразования. Тонкослойное отстаивание. Конструкции отстойников	Критерии оценки работы камер хлопьеобразования. Конструкции и параметры работы механических флокуляторов. Конструкции и параметры работы аэрофлокуляторов. Камеры хлопьеобразования с рециркуляцией осадка. Область применения и конструкции контактных камер хлопьеобразования. Основные схемы тонкослойного отстаивания воды. Типы тонкослойных элементов. Основные формулы для расчета тонкослойных модулей. Конструкция и принцип работы отстойника Densadeg.
8.	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое осадка. Оптимизация работы фильтровальных сооружений	Конструкции осветлителей со взвешенным осадком, оборудованные тонкослойными модулями. Осветлители с внешней и внутренней рециркуляцией осадка. Конструкция и принцип работы осветлителя Pulsator. Современные фильтрующие материалы для станций водоподготовки. Конструкции и основные характеристики работы фильтров с плавающей загрузкой. Безгравийные дренажные системы скорых фильтров. Конструкция и принцип работы фильтра DynaSand. Виды сорбции, поглощающая способность сорбента. Типы и конструкции адсорберов. Определение высоты слоя сорбента. Окислительно-сорбционный метод очистки природной воды от органических загрязнений.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика расчётно-графических работ:

- оптимизация работы станций водоподготовки с одноступенчатыми схемами очистки;
- оптимизация работы станций водоподготовки с двухступенчатыми схемами очистки.

Состав типового задания на выполнение расчётно-графических работ

1. Производительность водоочистной станции (ВОС).
2. Отметка земли в районе расположения ВОС.
3. Качество исходной воды поверхностного источника (микробиологические, обобщенные и органические показатели, органические и неорганические вещества).
4. Перечень основных сооружений, требующих оптимизации конструкций или режимов работы (назначается индивидуально):
   - смесители;
   - камеры хлопьеобразования;
   - отстойники;
   - осветлители со взвешенным осадком;
   - фильтры механические;
   - контактные осветлители;
   - сорбционные фильтры.
5. Требования к выполнению расчёта части пояснительной записки и её оформлению.

6. Требования к выполнению графической части расчётно-графической работы.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты расчётно-графической работы:

- выбора технологической схемы очистки природной воды;
- выбор реагентов и их доз;
- расчёты основных сооружений, входящих в технологическую схему очистки воды;
- определение зон санитарной охраны водоочистной станции (ВОС);
- построение балансовой схемы расходов воды и шлама ВОС;
- разработка вариантов оптимизации работы основных сооружений ВОС;
- технико-экономическое сравнение вариантов оптимизации ВОС и базового варианта с типовыми сооружениями, входящими в технологическую схему очистки природной воды;
- оформление графического материала курсовой работы (высотная и балансовая схемы ВОС, модернизированные конструкции сооружений, сравнительная диаграмма эксплуатационных затрат по различным вариантам).

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

1. В чём заключается суть «внутренней» увязки водопроводной сети?

1) Определению экономических диаметров труб на участках сети.
2) Нахождению истинного распределения расходов по участкам сети.
3) Определению потерь напора на участках сети.
4) Обеспечению первого закона Кирхгофа в узлах сети.

2. Что включает в себя схема СПРВ для проведения «внешней» увязки?

1) Все отборы в узловых точках сети, а также расходы НС II п и водонапорной башни (ВБ).
2) Схему водопроводной сети вместе с водоводами от НС II п и ВБ.
3) Схему водопроводной сети с дополнительным кольцом, соединяющим фиктивный узел отбора или подачи воды с НС II п и ВБ в обход водопроводной сети.
4) Схему водопроводной сети с дополнительным кольцом, соединяющим фиктивный узел отбора или подачи воды с ВБ и наивысшей точкой сети.

3. Для какой цели осуществляются технико-экономические расчёты СПРВ?

1) Определение экономически выгодных диаметров участков водопроводной сети.
2) Нахождение характеристик Q-H насосов, работающих на сеть.
3) Определение минимально возможных напоров в точках сети.
4) Определение минимально возможных расходов на участках сети.

4. Что служит основой информационной модели СПРВ?

1) Высотная схема СПРВ с отметками пьезометрических линий.

2) Схема водопроводной сети с узловыми отборами в час минимального водопотребления.
3) Схема водопроводной сети с узловыми отборами в час максимального транзита в ВБ.
4) Схема сети трубопроводов на конец развития какого-либо этапа системы водоснабжения.

5. На чём основана математическая модель технико-экономических расчётов СПРВ?

1) На гидравлических расчётах трубопроводов СПРВ в час минимального водопотребления.
2) На гидравлических расчётах трубопроводов СПРВ в час максимального водопотребления.
3) На оптимизации величин чистого дисконтированного дохода.
4) На оптимизации величин затрат на строительство СПРВ.

6. Что позволяет определить совместное моделирование потокораспределения и качества воды?

1) Рациональные сроки санации и реконструкции изношенных трубопроводов.
2) Рациональные сроки замены насосов в НС II п.
3) Требуемое качество воды, подаваемой в СПРВ.
4) Скорость коррозии металлических трубопроводов.

7. Что является целью снижения эксплуатационных затрат при оптимизации работы действующих водопроводных сетей?

1) Снижение расходов воды на участках сети.
2) Поддержание свободных напоров в расчётных точках максимально приближенных к требуемым.
3) Снижение расходов на замену старых трубопроводов.
4) Строительство дополнительных, разгрузочных трубопроводов.

8. Динамический напор равен:

1) Изменению относительной скорости потока.
2) Изменению абсолютной скорости потока.
3) Изменению окружной скорости потока.

9. При изменении частоты вращения рабочего колеса мощность на валу центробежных насосов определяется как:

1) Отношение частоты вращения в первой степени.
2) Отношение диаметров рабочих колёс во второй степени.
3) Отношение диаметров рабочих колёс в третьей степени.

10. Линиями пропорциональности называются:

1) Линии, соединяющие точки с одинаковым расходом на характеристиках.
2) Линии, соединяющие точки с одинаковым КПД на характеристиках.
3) Линии, соединяющие точки с одинаковым напором на характеристиках.

11. Кинематическое подобие определяет:

1) Изменение масштаба сил в рабочем колесе.
2) Изменение масштаба параллелограмма скоростей.
3) Изменение масштаба рабочего колеса.

12. Задачей регулирования насосов является:

1) Обеспечение заданного напора.
2) Обеспечение заданной мощности.
3) Обеспечение заданной подачи.

13. Изменение частоты вращения в ременных вариаторах происходит за счёт:

1) Перемещение одного шкива вдоль ведомого вала.
2) Перемещение ведомого вала.
3) Переброски ремня на шкив другого размера.

14. Наиболее простым техническим способом регулирования является:

1) Дросселирование и перепуск среды.
2) Изменение частоты вращения.
3) Использование направляющего аппарата.

15. При дросселировании вводится:

1) Новое местное сопротивление внутри насоса.
2) Новое местное сопротивление на напорной линии.
3) Новое местное сопротивление на всасывающей линии.

16. Изменение частоты вращения может быть:

1) Только ступенчатым.
2) Только плавным.
3) Плавным и ступенчатым.

17. Изменение передаточного числа в гидромуфте достигается:

1) Изменением скорости вращения ведущей половины муфты.
2) Изменением температуры рабочей среды.
3) Регулированием количества рабочей среды.

18. При регулировании с помощью перепуска подача насоса $Q_н$ по отношению подачи в сеть Q:

1) Равна.
2) Больше.
3) Меньше.

19. При каком способе регулирования затраты на перекачку среды являются минимальными:

1) Использование направляющего аппарата.
2) Дросселирование и перепуск среды.
3) Изменение частоты вращения.

20. Направляющий аппарат при использовании для изменения характеристики насоса устанавливают:

1) На выходе из рабочего колеса.
2) Во всасывающем трубопроводе перед насосом.
3) На входе в рабочее колесо.

21. Кривая ВПД насоса при пересчёте характеристик:

1) Остаётся неизменной.
2) Смещается и деформируется по горизонтали.
3) Смещается и деформируется по вертикали.

22. Теория подобия позволяет распространить результаты, полученные для одного объекта, на другие:

1) На все аналогичные объекты по размерам.
2) На все аналогичные по конструкции объекты.
3) Аналогичные по конструкции объекты, отличающиеся от исходного размерами.

23. Обтачка рабочего колеса насоса приводит:

1) Напор не меняется.
2) К увеличению напора.
3) К уменьшению напора.

24. Коэффициент быстроходности n_s необходим для:

1) Анализа работы насоса.
2) Сравнения насоса.
3) Для определения экономической характеристики.

25. При пересчёте характеристик центробежных машин на напор не влияет:

1) Изменение плотности среды.
2) Обрезка рабочего колеса.
3) Изменение частоты вращения.

26. Уравнение подобия напора центробежных насосов при неизменной частоте вращения рабочего колеса определяется как:

1) Отношение диаметров рабочих колес во второй степени.
2) Отношение диаметров рабочих колес в пятой степени.
3) Отношение диаметров рабочих колес в третьей степени.

27. Укажите загрязнения, наиболее часто встречающиеся в подземных водах:

1) Нефтепродукты.

2) Железо, марганец.
3) Азотистые соединения.
4) Гуминовые вещества.

28. Какие загрязнения полностью удаляются из воды при коагулировании?

1) Взвешенные вещества.
2) Ионы тяжелых металлов.
3) СПАВ.
4) Фенолы.

29. Какой заряд имеет гидроокись алюминия, образующаяся в результате гидролиза коагулянта при pH<7?

1) Отрицательный.
2) Не имеет заряда.
3) Положительный.

30. При каких pH воды происходит растворение осадка гидроокиси алюминия?

1) Отрицательный.
2) Не имеет заряда.
3) Положительный.

31. Какие размеры имеют нерастворимые в воде грубодисперсные взвеси?

1) 10^{-5}–10^{-3} см.
2) 10^{-6}–10^{-5} см.
3) менее 10^{-6} см.

32. Укажите свойства, характерные для гидрофильных коллоидных частиц.

1) Высокий электрический заряд.
2) Отсутствие гидратной оболочки.
3) Способность быстро коагулировать под влиянием электролитов.
4) Наличие гидратной оболочки и малый электрический заряд.

33. Чем характеризуется изоэлектрическое состояние гидрофобных коллоидных частиц?

1) Положительным электрическим зарядом.
2) Отсутствием электрического заряда.
3) Отрицательным электрическим зарядом.
4) Высокой агрегативной устойчивостью.

34. Какие факторы, кроме снятия электрического заряда, необходимо учитывать при коагуляции гидрофильных коллоидов?

1) Энергию броуновского движения.
2) Наличие грубодисперсных примесей.
3) Расклинивающее давление, обусловленное сцеплением молекул воды с поверхностью частиц.

4) Кулоновские силы.

35. Для чего нужен щелочной резерв в воде при добавлении коагулянта?

1) Для повышения степени гидролиза коагулянта.
2) Для увеличения концентрации в воде сульфатов.
3) Для увеличения концентрации ионов водорода.
4) Для лучшего удаления из воды растворенных солей.

36. Укажите правильную химическую формулу оксихлорсульфата алюминия.

1) $A1_2(OH)_4SO_4$.
2) $A1_2(OH)_3SO_4NO_3$.
3) $Al_2(OH)_2ClSO_4NO_3$.
4) $Al_2(OH)_3ClSO_4$.

37. Укажите максимальный модуль основности полиоксихлорида алюминия $A1_2(OH)_5C1$.
.

1) 70 %.
2) 51%.
3) 89 %.
4) 34 %.

38. Какой из перечисленных коагулянтов является наиболее гигроскопичным?

1) $A1_2SO_4 \cdot 18H_2O$.
2) $FeCl_3 \cdot 6H_2O$.
3) $A1_2(OH)_5C1 \cdot 6H_2O$.
4) $NaA1O_2$.

39. Укажите флокулянты, которые могут применяться для осветления воды самостоятельно, без использования коагулянтов.

1) ВПК -402;
2) ПАА;
3) АК;
4) КФ.

40. Укажите основную особенность фракционного коагулирования воды.

1) Интенсивное перемешивание части обрабатываемой воды с коагулянтом.
2) Введение коагулянта совместно с флокулянтом.
3) Добавление коагулянта несколькими последовательными порциями.
4) Введение повышенных доз коагулянта.

41. Укажите особенности концентрированного коагулирования воды.

1) Коагулирование с одновременной аэрацией воды.
2) Ввод коагулянта непосредственно в слой взвешенного осадка.

3) Ввод коагулянта непосредственно перед контактным осветлителем.
4) Дозирование всего количества коагулянта лишь в часть обрабатываемой воды.

42. Укажите основную особенность прерывистого коагулирования воды.

1) Ввод коагулянта убывающими дозами.
2) Периодическое отключение смесителя при подаче коагулянта.
3) Чередование периодов подачи увеличенных доз коагулянта с периодом полного прекращения коагулирования.
4) Введение окислителя после добавления коагулянта.

43. Укажите физические методы повышения эффективности коагуляционной обработки воды:

1) Магнитная обработка.
2) Регулирование величины pH воды.
3) Использование минеральных замутнителей.
4) Воздействие ультразвуком.

44. По какому критерию оценивается интенсивность смешения коагулянтов с водой?

1) По критерию Эйлера.
2) По критерию Рейнольдса.
3) По градиенту скорости перемешивания.
4) По критерию Вебера.

45. Укажите тип смесителя, обеспечивающий наиболее интенсивное перемешивание реагентов:

1) Диафрагмовый.
2) Пневматический.
3) Гидравлический безнапорный.
4) Механический.

46. Укажите камеры хлопьеобразования, в которых перемешивание осуществляется механическими мешалками:

1) Вихревые камеры.
2) Зашламленного типа.
3) Водоворотные камеры.
4) Флокуляторы.
5) Аэрофлокуляторы.

47. По какой формуле определяется градиент скорости перемешивания?

1) $\mathrm{Re} = \frac{\upsilon d}{\nu}$.
2) $G = \sqrt{\frac{E}{Wt\mu}}$.

3) $G = \frac{N_{уд}}{\mu}$.

4) $K = G \cdot t$.

48. К какому типу смесителей относится смеситель Radialmix?

1) Пневматический.
2) Гидравлический безнапорный.
3) Гидравлический напорный.
4) Механический.

49. Назовите удельную мощность двигателей механических смесителей на водопроводных очистных сооружениях:

1) 1-1,5 кВт на 1000 м^3.
2) 0,2-0,3 кВт на 1000 м^3.
3) 3,5-4,5 кВт на 1000 м^3.

50. Назовите величину удельного расхода воздуха в смесительном устройстве с трубчатым аэратором:

1) 0,03-0,05.
2) 1,0.
3) 1,1-1,5.
4) 0,1-0,3.

51. К какому типу смесителей относится смеситель Turbactor?

1) Напорный с пневматическим перемешиванием.
2) Механический.
3) Напорный с внутренней рециркуляцией.
4) Безнапорный гидравлический.

52. По какой формуле определяется критерий Кэмпа?

1) $K\sqrt{\frac{N_{уд}}{\mu}} \cdot t$.

2) $Ca = \upsilon^2 \rho / E_o$.

3) $K = G \cdot t^2$.

4) $C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}}$.

53. Укажите величину градиента скорости перемешивания в аэрофлокуляторе:

1) G=100-120 1/с.
2) G=10-30 1/с.
3) G=5-10 1/с.
4) G=400-500 1/с.

54. Укажите величину градиента скорости перемешивания в типовых смесителях гидравлического типа:

1) G=5-10 1/с.
3) G=10-50 1/с.
2) G=120-130 1/с.
4) G=50-80 1/с.

55. Какое время перемешивания воды с реагентами рекомендуется в смесителе Turbactor?

1) t=10 с.
2) t=20 с.
3) t=30 с.
4) t=1,5-2 мин.

56. Назовите величину удельной нагрузки для контактной камеры хлопьеобразования:

1) V=1-2 $м^3/м^2 \cdot ч$.
3) V=7-20 $м^3/м^2 \cdot ч$.
2) V=2-4 $м^3/м^2 \cdot ч$.
4) V=30-40 $м^3/м^2 \cdot ч$.

57. Укажите величину удельного расхода воздуха в аэрофлокуляторе:

1) q=0,01.
2) q=0,05.
3) q=0,3.
4) q=0,5.

58. Укажите рекомендуемую высоту ячеек в тонкослойном отстойнике:

1) менее 0,01 м.
2) 0,1-0,2 м.
3) 0,03-0,08 м.
4) 0,08-0,1 м.

59. Укажите наиболее рациональный способ интенсификации очистки воды в осветлителях со взвешенным осадком:

1) Увеличение скорости движения восходящего потока воды.
2) Увеличение высоты зоны осаждения.
3) Рециркуляция взвешенного осадка.
4) Увеличение объема зоны накопления осадка.

60. Укажите преимущества контактной коагуляции перед объемной:

1) Увеличивается скорость коагуляции.
2) Уменьшается турбулентность потока воды.
3) Увеличивается критерий Кемпа.

4) Увеличивается время коагуляции.

61. В конструкцию отстойника Densadeg входят:

1) Блок с контактной загрузкой.
2) Гидроэжектор.
3) Тонкослойный блок и линия возврата уплотненного осадка.
4) Аэрофлокулятор и гидравлический смеситель.

62. В конструкцию осветлителя Pulsator входят:

1) Тонкослойный блок.
2) Промежуточная камера разряжения.
3) Блок с контактной загрузкой.
4) Перемешивающие устройства.

63. В фильтре ФПЗ-4 отвод фильтрата осуществляется:

1) Верхней дренажной системой.
2) Нижней дренажной системой.
3) Средней дренажной системой.
4) Боковыми лотками.

64. В конструкцию фильтра DynaSand входят:

1) Система водовоздушной промывки.
2) Эрлифтная труба для транспортировки загрязнённого песка.
3) Полимербетонные дренажные плиты.
4) Трехслойная фильтрующая загрузка.

65. Уравнение Фрейндлиха для процесса сорбции записывается в виде:

1) $x = C^2 \cdot K$.
2) $C = \frac{1}{m} \cdot x$.
3) $K = C^2 m^2$.
4) $x/m = C^{1/n} \cdot K$.

66. Порошкообразный активный уголь вводится в очищаемую воду:

1) На водозаборном узле.
2) В отстойник.
3) Перед резервуаром чистой воды.
4) В осветлитель со взвешенным слоем осадка.

67. Процесс динамической сорбции осуществляется:

1) В осветительных фильтрах.
2) При вводе порошкообразного сорбента в воду.
3) В стационарных адсорберах.
4) В камерах хлопьеобразования с контактной загрузкой.

68. В чем заключается окислительно-сорбционный способ очистки воды?

1) В воду вводятся одновременно окислитель и порошкообразный сорбент.
2) Окислитель вводится в воду после ввода сорбента.
3) В воду вводится окислитель перед сорбционным фильтром.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____экзамена____ проводится в __1_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений систем водоснабжения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные критерии выбора	Уровень знаний ниже	Минимально допустимый	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,

и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения.	минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	соответствующем программе подготовки.
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов,	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных

необходимого для оценки технического и технологическог о решений систем водоснабжения.	стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для осуществления оценки представленных технических и технологических решений систем водоснабжения.	Не продемонстрир ованы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстриро ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстриро ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстриров аны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) проведения экспертизы элементов систем водоснабжения.	Не продемонстрир ованы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстриро ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстриро ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстриров аны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) составления экспертного заключения по работе конкретных элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации.	Не продемонстрир ованы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстриро ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстриро ваны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстриров аны навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального	Не продемонстрир	Продемонстриро ваны навыки	Продемонстриро ваны навыки	Продемонстриров аны навыки

уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения.	ованы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов	Не продемонстрированы навыки основного	Продемонстрированы навыки основного уровня при	Продемонстрированы навыки основного уровня при	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении

проектных технических решений элементов систем водоснабжения.	уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области водоподготовки.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы

Процедура защиты расчётно-графической работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты расчётно-графической работы в 1 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Оптимизация работы систем и сооружений водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010.	33
2	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 552 с.	33
3	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т. 3. Системы распределения и подачи воды [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 407 с.	33
4	Шевелёв Ф.А. Таблица для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]/ Ф.А. Шевелёв, А.Ф. Шевелев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2008.	200
5	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебное пособие [Текст]/ П.И. Дячек. – М.: АСВ, 2013.	
6	Фрог Б.Н. Водоподготовка [Текст] / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. - М.: Издательство МГУ, 2003. – 352 с.	100
7	Гогина Е.С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения [Текст]: справочное пособие / Е.С. Гогина. – М.: Изд-во АСВ, 2012.	

э

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Никифоров А.Ф. Теоретические основы сорбционных процессов очистки воды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Никифоров, А.С. Кутергин, А.В. Воронина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 100 с. — 978-5-7996- 1155-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68488.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Гришин Б.М. Оптимизация процессов очистки природных вод. Учебное пособие / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2022. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Гришин Б.М. Оптимизация процессов очистки природных вод. Методические указания к практическим занятиям / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2022. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Гришин Б.М. Оптимизация процессов очистки природных вод. Методические указания для самостоятельной работе / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2022. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Гришин Б.М. Оптимизация процессов очистки природных вод. Учебно-методическое пособие / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2022. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Кочергин А.С. Оптимизация параметров насосных агрегатов. Конспект лекций / А.С. Кочергин. – Пенза, изд-во ПГУАС, 2017. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
5	Кочергин А.С. Оптимизация параметров насосных агрегатов. Методические указания к выполнению практических занятий / А.С. Кочергин. – Пенза, изд-во ПГУАС, 2017. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Оптимизация работы систем и сооружений водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Оптимизация работы систем и сооружений водоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2118)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ –

		Электронно-библиотечная система.; 2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Очистка производственных сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	Д.т.н., профессор	Андреев С.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02» ____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка производственных сточных вод» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области расчётов и проектирования элементов систем водоотведения промышленных предприятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
	ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	показателей системы водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, необходимого для оценки технического и технологического решений по системам водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для осуществления оценки представленных технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-2.3 Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения	Знает критерии соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию на проектирование.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения) техническому заданию	Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию.
ПК-3.1 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	Знает критерии осуществления и контроля обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) проведения и контроля обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)	Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод. Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области очистки производственных сточных вод
ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знает принципы выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методики оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) проведения оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4__зачётные единицы (_144___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод в аэротенках.	1	2		2			12		Тесты, К КП
2	Теоретические основы процесса аэрирования иловой смеси в аэротенках. Проектирование систем аэрации.	1	2		2			12		Тесты, К, КП
3	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод на биофильтрах, рекомендации по проектированию и расчётов биофильтров	1	2		2			12		Тесты, К, КП
4	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами коагуляции и флокуляции	1	2		2			12		Тесты,
5	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом сорбции	2	2		2			12		Тесты, К, КП
6	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом флотации	2	2		2			12		Тесты, К, КП
7	Теоретические основы	2	2		2			10		Тесты,

	процесса очистки производственных сточных вод методами нейтрализации и химической деструкции									К
8	Теоретические основы процесса электрохимической очистки производственных сточных вод.	2	2		2			12		Тесты, К
	Итого:		16		16			94		(18 ч.) Зачёт с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод в аэротенках	Активный ил и его структура. Биоценоз активного ила. Биохимические основы метода биологической очистки производственных сточных вод в аэротенке. Основные стадии процесса биологической очистки сточных вод в аэротенке-вытеснителе. Кинетические закономерности процесса биохимического окисления органических загрязнений микроорганизмами активного ила. Основные технологические показатели, характеризующие эффективность процесса биологической очистки производственных сточных вод в аэротенках. Технологические схемы очистки производственных сточных в аэротенках. Конструкции аэротенков. Основные направления интенсификации процессов биологической очистки сточных вод в аэротенках
2	Теоретические основы процесса аэрирования иловой смеси в аэротенках. Проектирование систем аэрации.	Теоретические основы кинетики процесса массопередачи кислорода в жидкость при всплывании пузырька воздуха (пленочная теория Льюиса-Уитмена; теория проникновения (пенитрации) Хигби; теория обновления поверхности контакта фаз Данквирста). Классификация систем аэрации аэротенков (пневматическая, гидравлическая, механическая и комбинированная системы аэрации). Основные технологические показатели, характеризующие эффективность процесса аэрации. Принципы инженерного моделирования и проектирования процессов аэрирования иловой смеси в аэротенке. Основные направления повышения эффективности процесса работы аэрационных систем

3	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод на биофильтрах, рекомендации по проектированию и расчётов биофильтров	Теоретические основы метода биофильтрации. Кинетические закономерности процесса биохимического окисления органических загрязнений производственных сточных вод микроорганизмами биопленки биофильтра. Основные технологические показатели, характеризующие эффективность процесса биохимической очистки производственных сточных вод на биофильтрах. Конструкция биофильтров. Технологические схемы очистки производственных сточных вод на биофильтрах. Основные направления интенсификации процессов биологической очистки производственных сточных вод на биофильтрах.
4	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами коагуляции и флокуляции	Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Теоретические основы процессов нейтрализационной и концентрационной коагуляции. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Теоретические основы процессов флокуляции.Современные реагенты коагулянты и флокулянты, используемые в процессах очистки производственных сточных вод. Реагентное хозяйство локальных очистных сооружений. Схемы дозирования реагентов. Смешение реагентов с обрабатываемыми сточными водами. Камеры хлопьеобразования. Отделение из сточных вод скоагулированных примесей.
5	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом сорбции	Теоретические основы процессов абсорбционной (жидкостной) и адсорбционной очистки производственных сточных вод. Экстракционный метод очистки производственных сточных вод. Коэффициент распределения. Процессы статической и динамической адсорбции загрязняющих веществ. Изотерма адсорбции Генри и Ленгмюра. Современные реагентны экстрагенты и сорбенты, используемые в процессах очистки производственных сточных вод. Перекрёстные, ступенчато-противоточные и непрерывно-противоточные схемы очистки производственных сточных вод методом экстракции. Очистка производственных сточных вод на адсорбционных фильтрах. Технологические схемы адсорбционной очистки производственных сточных вод в статических условиях с последовательным и противоточным введением сорбента.
6	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом флотации	Теоретические основы механизма образования флотоагрегатов «извлекаемая дисперсная частица-пузырек газа» в процессе флотационной очистки производственных сточных вод. Теоретические основы образования газожидкостных смесей методами: выделения газа из пересыщенного раствора; подачи газа через пористые материалы; механического диспергирования пузырьков газа; выделения газов в процессе электролиза жидкости. Схемы очистки производственных сточных вод методами компрессионной, вакуумной и эрлифтной флотации. Аппаратурное оформление процессов флотационной очистки производственных сточных вод методами механического диспергирования газожидкостной смеси и подачи газа через пористые материалы. Схемы очистки производственных сточных вод методами электрофлотации.
7	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами нейтрализации и химической деструкции	Теоретические основы процессов удаления загрязняющих веществ из производственных сточных вод методом химической коррекции показателей pH и Eh. Теоретические основы процессов очистки производственных сточных вод методом химической деструкции. Теоретические основы процессов каталитического окисления загрязняющих веществ.

		Реагенты, используемые для нейтрализационной очистки производственных сточных вод. Современные реагенты окислители и восстановители, используемые для очистки производственных сточных вод методом химической деструкции. Схемы очистки производственных сточных вод методом нейтрализации. Схемы очистки производственных сточных вод методом химической деструкции. Использование катизаторов для интенсификации деструктивной очистки производственных сточных вод.
8	Теоретические основы процесса электрохимической очистки производственных сточных вод	Электрохимические процессы, протекающие в водных растворах. Первый и второй законы Фарадея. Теоретические основы очистки сточных вод методами: электрохимической деструкции; электрокристализации; электродиализа и электрофильтрования. Технологические схемы электрохимической очистки производственных сточных вод методами электрохимической деструкции; электрокристализации; электродиализа и электрофильтрования

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод в аэротенках	Основные понятия теории ферментативной кинетики. Уравнение Михэлиса-Ментен. Расчет и основы конструирования аэротенков-вытеснителей. Расчет и основы конструирования аэротенков-смесителей.
2	Теоретические основы процесса аэрирования иловой смеси в аэротенках. Проектирование систем аэрации.	Определение основных технологических показателей пневматической, механической и гидравлической систем аэрации. Расчет и основы конструирования мелкопузырчатой пневматической системы аэрации. Расчет и основы конструирования гидравлической системы аэрации
3	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод на биофильтрах, рекомендации по проектированию и расчётов биофильтров	Расчет и основы конструирования капельного биофильтра. Расчет и основы конструирования биофильтра с плоскостной загрузкой
4	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами коагуляции и флокуляции	Расчет и основы конструирования реагентного хозяйства для коагуляционной очистки производственных сточных вод. Расчет и основы конструирования смесителей. Расчет и основы конструирования камер хлопьеобразования.
5	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом сорбции	Определение величины равновесной концентрации загрязняющего вещества в процессе очистки производственных сточных вод методом сорбции в статических условиях. Расчет и основы конструирования сорбционного фильтра с загрузкой из гранулированного активированного угля
6	Теоретические основы процесса очистки производственных	Определение величины газонаполнения водовоздушной смеси получаемой в процессе пневмофлотации. Расчет и основы конструирования компрессионной флотационной установки.

	сточных вод методом флотации	Расчет и основы конструирования электрофлотационной установки.
7	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами нейтрализации и химической деструкции	Диаграмма Пурбе состояние элемент – вода для железа и её использование в процессах нейтрализационной очистки производственных сточных вод. Расчет и основы конструирования реактора для диструктивной очистки производственных сточных вод с использованием окислителя гипохлорита натрия.
8	Теоретические основы процесса электрохимической очистки производственных сточных вод	Расчет и основы конструирования установки для обезвреживания травильных растворов методом электрокристаллизации Расчет и основы конструирования установки для электрохимического окисления загрязняющих веществ производственных сточных вод

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовому проекту

По курсовому проекту предусмотрены следующие тематики групповых и индивидуальных консультаций:

- определение расчетных расходов хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод;
- трассировка, гидравлический и геодезический расчеты производственной сети водоотведения промышленного предприятия;
- определение расчетных расходов дождевых сточных вод, отводимых с территории промышленного предприятия;
- трассировка, гидравлический и геодезический расчеты дождевой сети промышленного предприятия;
- расчет очистных сооружений дождевых сточных вод: аккумулирующей емкости, отстойника-нефтеловушки, фильтров глубокой доочистки дождевых сточных вод;
- расчет необходимой степени очистки сточных вод, отводимых с территории промышленного предприятия и сбрасываемых в открытый водоем;
- расчет канализационных очистных сооружений промышленного предприятия;
- оформление графического материала курсового проекта (план промышленного предприятия с сетями производственной канализации К3, и дождевой канализации К2, профили сетей производственной канализации К3, и дождевой канализации К2, технологическая схема очистки производственных сточных вод, экспликация зданий и сооружений, спецификация оборудования).

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод в аэротенках	Использование технологических приемов обработки иловой смеси ультразвуком и электрическим током с целью интенсификации работы аэротенка. Совершенствование гидродинамического режима аэрационного объема аэротенка с целью интенсификации его работы. Аэротенки с неравномерно рассредоточенной подачей сточных

		вод (АНР), ячеистые аэротенки
2.	Теоретические основы процесса аэрирования иловой смеси в аэротенках. Проектирование систем аэрации.	Методы повышения эффективности работы аэрационных систем аэротенков. Использование приема противотока газовой и жидкой фазы. Повышение интенсивности перемешивания газожидкостной смеси в аэрационном объеме аэротенка. Использование кислорода и обогащённой кислородом газовой смеси в системах аэрации аэротенков. Очистка производственных сточных вод в окситенках
3.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод на биофильтрах, рекомендации по проектированию и расчётов биофильтров	Очистка производственных сточных вод на биофильтрах стабилизаторах. Использование технологического приема увеличения значения коэффициента рециркуляции для повышения степени очистки производственных сточных вод на биофильтрах с плоскостной загрузкой. Многоступенчатые схемы биологической очистки производственных сточных вод, предусматривающие использование биофильтров
4.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами коагуляции и флокуляции	Методика проведения пробного коагулирования производственных сточных вод. Определение расчетной дозы коагулянта. Определения величины критерия Кэмпа в камерах хлопьеобразования: механического, гидравлического и пневматического типов
5.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом сорбции	Кинетика процессов абсорбции органических загрязнений порошкообразным активированным углем в статических условиях и гранулированным активированным углем в динамических условиях. Основные технологические характеристики гранулированных и порошкообразных активированных углей
6.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом флотации	Основные технологические показатели, характеризующие диспергированную газовую фазу (ДГФ) в рабочей камере флотатора. Очистка сточных вод от ПАВ методом пенного фракционирования
7.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами нейтрализации и химической деструкции	Определение значения pH для характерных точек щелочной обработки производственных сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов (начало выделения гидроксидов металлов; полное выделение гидроксидов металлов; начало растворения выделившихся гидроксидов металла; полное растворение гидроксидов металла). Очистка производственных сточных вод от органических загрязнений методом озонирования. Технологический расчет озонаторных установок.
8.	Теоретические основы процесса электрохимической очистки производственных сточных вод	Определение величины коэффициента выхода по току электрохимической реакции, протекающей в процессе обработки водного раствора в электролизере с нерастворимыми электродами. Влияние установки мембраны на процесс электрохимической обработки водного раствора в электролизере с нерастворимыми электродами.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачёту с оценкой, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7. Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	профессионально-трудовое	Теоретические основы процесса аэрирования иловой смеси в аэротенках. Проектирование систем аэрации.	*Лекция.* Классификация систем аэрации аэротенков (пневматическая, гидравлическая, механическая и комбинированная системы аэрации). Основные технологические показатели, характеризующие эффективность процесса аэрации. Принципы инженерного моделирования и проектирования процессов аэрирования иловой смеси в аэротенке. Основные направления повышения эффективности процесса работы аэрационных систем
2.	научно-образовательное	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом флотации	Теоретические основы механизма образования флотоагрегатов «извлекаемая дисперсная частица-пузырек газа» в процессе флотационной очистки производственных сточных вод. Теоретические основы образования газожидкостных смесей методами: выделения газа из пересыщенного раствора; подачи газа через пористые материалы; механического диспергирования пузырьков газа; выделения газов в процессе электролиза жидкости.
3	экологическое	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод в аэротенках	Активный ил и его структура. Биоценоз активного ила. Биохимические основы метода биологической очистки производственных сточных вод в аэротенке. Основные стадии процесса биологической очистки сточных вод в аэротенке-вытеснителе. Кинетические закономерности процесса биохимического окисления органических загрязнений микроорганизмами

			активного ила

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Очистка производственных сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, необходимого для оценки технического и технологического решений по системам водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для	1,2,3,4,5,6,7,8	Тесты, зачёт с оценкой

осуществления оценки представленных технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий		
Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий	1,2,3,4,5,6,7	Тесты, зачёт с оценкой
Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий	3,4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий	4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой
Знает критерии соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию на проектирование. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию.	4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой
Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоотведения промышленных предприятий	4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой
Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод Имеет навыки (начального уровня) выбора	4,5,6,7,8	Тесты, КП,

технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод. Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области очистки производственных сточных вод		зачёт с оценкой
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий	4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой
Знает принципы выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий	4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой
Знает современные методики оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) проведения оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий	4,5,6,7,8	Тесты, КП, зачёт с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта с оценкой используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий. Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения. Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий. Знает критерии соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию на проектирование. Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоотведения промышленных предприятий. Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод. Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических

	решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий. Знает принципы выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий. Знает современные методики оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, необходимого для оценки технического и технологического решений по системам водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для осуществления оценки представленных технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию. Имеет навыки (начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования. Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области очистки производственных сточных вод. Имеет навыки (основного уровня) выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий. Имеет навыки (основного уровня) проведения оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт с оценкой

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения дифференцированного зачёта в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод в аэротенках	Активный ил, его структура и химический состав. Основные фазы развития микроорганизмов активного ила. Сущность и теоретические основы метода очистки производственных сточных вод в аэротенках. Основные технологические показатели, характеризующие эффективность работы аэротенков. Влияние физико-химических и гидродинамических факторов на удельную скорость биохимического окисления органических загрязнений активным илом. Влияние дисперсного состава органических загрязнений сточных вод на кинетику процессов биологической очистки. Регенерация активного ила. Классификация аэротенков. Принципы технологического расчета и проектирования аэротенков-смесителей. Принципы технологического расчета и проектирования аэротенков-вытеснителей. Принципы технологического расчета и проектирования аэротенков с неравномерно-рассредоточенной подачей сточных вод. Технологические схемы многоступенчатой очистки высоконцентрированных сточных вод. Методы интенсификации работы аэротенков.
2.	Теоретические основы процесса аэрирования иловой смеси в аэротенках. Проектирование систем аэрации.	Сущность и теоретические основы работы систем аэрации аэротенков. Основные технологические показатели, характеризующие эффективность работы систем аэрации аэротенков. Влияние физико-химических и гидродинамических факторов на эффективность работы систем аэрации аэротенков. Классификация систем аэрации аэротенков. Методы интенсификации работы систем аэрации. Принципы технологического расчета и проектирование пневматических систем аэрации. Принципы технологического расчета и проектирования механических систем аэрации. Принципы технологического расчета и проектирования гидравлических систем аэрации. Принципы технологического расчета и проектирования комбинированной системы аэрации.
3.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод на биофильтрах, рекомендации по проектированию и расчётов биофильтров	Классификация биофильтров, используемых для очистки производственных сточных вод. Основные технологические показатели, характеризующие эффективность работы биофильтров. Кинетические закономерности процесса биохимического окисления органических загрязнений микроорганизмами биопленки биофильтра. Основные стадии процесса очистки производственных сточных вод на биофильтре. Принципы технологического расчета и проектирования капельного биофильтра. Принципы технологического расчета и проектирования высоконагружаемого биофильтра. Принципы технологического расчета и проектирования биофильтра с плоскостной загрузкой. Принципы технологического расчета и проектирования биофильтра-стабилизатора.
4.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных	Регенеративный и деструктивный методы очистки производственных сточных вод. Фазоводисперсные состояния загрязняющих веществ в аквасистемах сточных

	вод методами коагуляции и флокуляции	вод. Седиментационные и агрегативные устойчивости дисперсных систем. Электрокинетический потенциал. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция дисперсных систем. Виды и свойства коагулянтов, применяемых при очистке производственных сточных вод. Виды и свойства флокулянтов, применяемых при очистке производственных сточных вод. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом коагуляции. Методы интенсификации процессов коагуляционной обработки сточных вод. Принципы технологического расчета сооружений для коагуляционной обработки сточных вод. Основные технические характеристики и конструкции механических смесителей, оценка их работы. Область применения, основные технические характеристики и конструкции гидравлических смесителей, их преимущества и недостатки. Технические характеристики и конструктивные особенности механических камер хлопьеобразования. Область применения камер хлопьеобразования с рециркуляцией осадка. Конструкции контактных камер хлопьеобразования, область их использования и параметры работы. Классификация и основные технические характеристики тонкослойных модулей для осветительных сооружений. Конструкции осветлителей со взвешенным слоем осадка, работающих с внешней и внутренней рециркуляцией осадка.
5.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом сорбции	Процессы статической и динамической сорбции загрязняющих веществ из производственных сточных вод. Технологические показатели процесса сорбционной очистки производственных сточных вод. Виды и свойства сорбентов, применяемых при очистке производственных сточных вод. Технологические показателя процесса экстракционной очистки производственных сточных вод. Виды и свойства экстрагентов применяемых при очистке производственных сточных вод. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом сорбции. Принципы технологического расчета сооружений для сорбционной очистки производственных сточных вод. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом экстракции. Принципы технологического расчета сооружений для экстракционной очистки производственных сточных вод.
6.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом флотации	Классификация способов получения диспергирования газовой фазы. Способы получения диспергированной газовой фазы из пересыщенного раствора. Способы получения диспергированной газовой фазы путем ее дробления в толще жидкости. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом флотации. Принципы технологического расчета сооружений. Технологические показатели процесса флотационной очистки производственных сточных вод. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом вакуумной флотации. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом эрлифтной флотации. Технология и оборудование для очистки

		производственных сточных вод методом компрессионной флотации. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом электрофлотации. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом пенной сепарации.
7.	Теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методами нейтрализации и химической деструкции	Сущность и теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом нейтрализации. Показатели активной реакции среды pH и окислительно-восстановительного потенциала Eh водных растворов. Диаграммы Пурбе состояния элемент-вода. Сущность и теоретические основы процесса очистки производственных сточных вод методом химического окисления. Виды и свойства реагентов корректоров pH водных растворов, применяемых в технологиях нейтрализационной очистки производственных сточных вод. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом нейтрализации. Принципы технологического расчета сооружений для нейтрализационной очистки производственных сточных вод. Виды и свойства реагентов окислителей. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом химического окисления. Принципы технологического расчета сооружений для очистки производственных сточных вод методом химической деструкции.
8.	Теоретические основы процесса электрохимической очистки производственных сточных вод	Химическое воздействие электрического тока на водные растворы. Первый и второй законы Фарадея. Сущность и теоретические основы процессов очистки производственных сточных вод методом электрохимической деструкции. Сущность и теоретические основы процессов очистки производственных сточных вод методом электрокристализации. Сущность и теоретические основы процессов очистки производственных сточных вод методом электродиализа. Сущность и теоретические основы процессов очистки производственных сточных вод методом электрофильтрования. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом электрохимической деструкции. Принципы технологического расчета сооружений для очистки производственных сточных вод методом электрохимической деструкции. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом электрокристализации. Принципы технологического расчета сооружений для очистки производственных сточных вод методом электрокристализации. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом электродиализа. Принципы технологического расчета сооружений для очистки производственных сточных вод методом электродиализа. Технология и оборудование для очистки производственных сточных вод методом электрофильтрования. Принципы технологического расчета сооружений для очистки производственных сточных вод методом электрофильтрования.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта

Тематика курсового проекта:
- проектирование системы водоотведения молокозавода;
- проектирование системы водоотведения мясокомбината;
- проектирование системы водоотведения дрожжевого завода.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта:
1. Наименование промышленного предприятия;
2. Местонахождение промышленного предприятия;
3. Характеристика технологического процесса;
4. Расход производственных сточных вод;
5. Характеристика производственных сточных вод;
6. Расчетные данные по отводу поверхностного стока с территории промышленного предприятия;
7. Характеристика водоема, принимающего очищенные сточные воды.
8. Требования к выполнению расчетной части и оформлению пояснительной записки;
9. Требования к выполнению графической части курсовой работы.

Перечень типовых примерных вопросов по защите курсового проекта:
- определение расчетных расходов хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод;
- трассировка, гидравлический и геодезический расчеты производственной сети водоотведения промышленного предприятия;
- определение расчетных расходов дождевых сточных вод, отводимых с территории промышленного предприятия;
- трассировка, гидравлический и геодезический расчеты дождевой сети промышленного предприятия;
- расчет очистных сооружений дождевых сточных вод: аккумулирующей емкости, отстойника-нефтеловушки, фильтров глубокой доочистки дождевых сточных вод;
- расчет необходимой степени очистки сточных вод, отводимых с территории промышленного предприятия и сбрасываемых в открытый водоем;
- расчет канализационных очистных сооружений промышленного предприятия;
- оформление графического материала курсового проекта (план промышленного предприятия с сетями производственной канализации К3, и дождевой канализации К2, профили сетей производственной канализации К3, и дождевой канализации К2, технологическая схема очистки производственных сточных вод, экспликация зданий и сооружений, спецификация оборудования).

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Задание 1.

В каком из следующих сооружений осуществляются процессы биологической очистки сточных вод в естественных условиях?

1. аэротенки
2. биофильтры
3. биологические пруды

Задание 2.

Какие из следующих групп микроорганизмов играют определяющую роль в процессах биологической очистки сточных вод?

1. бактерии
2. водоросли
3. гидробионты

Задание 3.

При какой величине нагрузки на активный ил по органическим загрязнениям $q_и$, мг/г·сут, в процессе биологической очистки формируется хорошо оседающий ил?

1. $q_и$= 9500 мг/г·сут
2. $q_и$= 3500 мг/г·сут
3. $q_и$= 500 мг/г·сут

Задание 4.

Какая из следующих формул является уравнением Михаэлса-Ментен?

1. $\rho = \rho_{\max} \dfrac{L}{K_L + L}$
2. $\rho = \rho_{\max} \dfrac{K_L + L}{L}$
3. $\rho = \rho_{\max} \dfrac{K_L + L}{K_L - L}$

Задание 5.

Каким образом изменится величина илового индекса J, см^3/ч, иловой смеси в аэрационном бассейне аэротенка при увеличении удельной нагрузки на активный ил по органическим загрязнениям со значения q_i=600 мг/г·сут до q_i=1700 мг/г·сут?

1. величина илового индекса увеличится
2. величина илового индекса уменьшится
3. величина илового индекса не изменится

Задание 6.

Величина удельной нагрузки на активный ил определяется по формуле

1. $q_u = \dfrac{Q_{сут} L_{en}}{W_a u_i (1 - S)}$
2. $q_u = \dfrac{Q_{сут} L_{en} (1 - S)}{W_a u_i}$
3. $q_u = \dfrac{Q_{сут} L_{en} u_i}{W_a (1 - S)}$

Задание 7.

Величина удельной окислительной мощности аэротенка определяется по формуле

1. $OM = \dfrac{1000 T_a}{24(L_{en} - L_{ex})}$
2. $OM = \dfrac{24(L_{en} - L_{ex})}{1000 T_a}$

3. $OM = \dfrac{24L_{en}}{1000T_a}$

Задание 8.

Величина удельной скорости окисления органических загрязнений беззольным веществом активного ила определяется по формуле

1. $\rho = \dfrac{L_{en} - L_{ex}}{T_a a_i (1 - S)}$
2. $\rho = \dfrac{T_a (L_{en} - L_{ex})}{a_i (1 - S)}$
3. $\rho = \dfrac{L_{en}}{T_a a_i (1 - S)}$

Задание 9.

Концентрацию кислорода C_o, мг/л, в иловой смеси в аэрационном бассейне аэротенка поддерживают на уровне

1. C_o = 0,5 мг/л
2. C_o = 2 мг/л
3. C_o = 15 мг/л

Задание 10.

Величина прироста активного ила в аэротенке определяется по формуле

1. $P_i = 0{,}8C_{вв} + K_y L_{en}$
2. $P_i = K_y C_{вв} + 0{,}8L_{en}$
3. $P_i = 1{,}6C_{вв} + 2{,}5L_{en}$

Задание 11.

Возраст активного ила а аэротенке определяется по формуле

1. $T_i = \dfrac{1000T_a u_i}{24P_i}$
2. $T_i = \dfrac{24P_i}{1000T_a u_i}$
3. $T_i = \dfrac{24T_a P_i}{1000u_i}$

Задание 12.

С наибольшей скоростью будут окисляться активным илом аэротенков органические загрязнения имеющие фазово-дисперсное состояние

1. истинно растворенных веществ
2. коллоидных загрязнений
3. грубодисперсных частиц

Задание 13.

Наиболее быстро проходит сорбция активным илом органических загрязнений, находящихся в виде

1. грубых взвесей
2. коллоидных частиц

3. истинно растворенных веществ

Задание 14.

Какая доза активного имеющего значение илового индекса I=120 см^3/ч ила должна поддерживаться в аэрационном бассейне аэротенка с гравитационным илоотделителем?

1. a_i = 0,5-0,8 мг/л
2. a_i = 1,5-2,0 мг/л
3. a_i = 6,0-8,0 мг/л

Задание 15.

В интервале температуры иловой смеси в аэрационном бассейне аэротенка T=14-30^{0}С используют формулу для определения величины удельной скорости окисления органических загрязнений беззольным веществом активного ила

1. $\rho = 0{,}8\rho_{20}K^{T-20}$
2. $\rho = \rho_{20}K^{T-20}$
3. $\rho = \frac{\rho_{20}}{K^{T-20}}$

Задание 16.

В какой из систем аэрации аэротенка используются турбовоздуходувки?

1. механической
2. пневматической
3. гидравлической

Задание 17.

Сущность окислительно-восстановительной реакции заключается в

1. Отнятии электронов от вещества окислителя и присоединения их к веществу восстановителя;
2. Отнятии электронов от вещества восстановителя и присоединения их к веществу окислителя;
3. Потере электронов как веществом окислителем, так и веществом восстановителем;

Задание 18.

Какое из химических соединений можно использовать в качестве реагента восстановителя?

1. хлорную известь
2. бисульфат натрия;
3. гипохлорит натрия;

Задание 19.

Наиболее экономичным способом получения озона является его генерация

1. в процессе тихого (короткого) разряда в воздухе;
2. в процессе растворения в воде хлорной извести;
3. в процессе электролиза раствора поваренной соли;
4. в процессе электролиза раствора хлористого калия.

Задание 20.

По какой из формул определяют общий объем реакционной камеры, используемой в технологическом процессе озонирования сточных вод?

1. $V = R_{пр} Qt$;

2. $V = \frac{Qt}{R_{пр}}$;

3. $V = \frac{QR_{пр}}{t}$;

Задание 21.

Реакцией нейтрализации называется химическая реакция

1. между веществом, имеющим свойства кислоты и веществом, имеющим свойства щелочи;
2. между веществом, являющимся окислителем и веществом, являющимся восстановителем;
3. растворения озоновоздушной смеси в воде;

Задание 22.

Нейтрализационной обработке не должны подвергаться сточные воды имеющие уровень pH

1. pH =6,5-8,5;
2. pH =1,5-4,5;
3. pH =9,5-10,5;

Задание 23.

Процессом коагуляции называется

1. диспергирование взвешенных частиц под действием турбулентных пульсаций потока жидкости;
2. агрегация дисперсных частиц при их столкновении под действием перемешивания или теплового движения;
3. выделение пузырьков газа в процессе протекания химических реакций.

Задание 24.

Агрегативная устойчивость дисперсной системы нарушается при

1. повышении электрокинетического потенциала её дисперсных частиц;
2. понижении электрокинетического потенциала её дисперсных частиц;
3. воздействии на неё ультрафиолетового облучения.

Задание 25.

При увеличении валентности коагулирующего иона способность электролита вызывать коагуляцию дисперсной системы

1. понижается;
2. увеличивается;
3. не изменяется.

Задание 26.

Какая из следующих химических реакций является реакцией гидролиза хлорида железа?

1. $FeSO_4+2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2+H_2SO_4$;

2. $FeCl_3+3H_2O\rightarrow Fe(OH)_3+3HCl$;
3. $4Fe(OH)_2+O_2+2H_2O\rightarrow 4Fe(OH)_3$.

Задание 27.

В какой из технологических схем очистки сточных вод используется ресивер?

1. в технологической схеме напорной флотации;
2. в технологической схеме электрофлотации;
3. в технологической схеме флотации с механическим диспергированием воздуха.

Задание 28.

Оптимальными размерами воздушных пузырьков в процессе флотационной очистки сточных вод являются

1. $d_п$=15-30 мкм;
2. $d_п$=150-200 мкм;
3. $d_п$=200-300 мкм.

Задание 29.

При повышении степени гидрофобности поверхности дисперсных частиц эффективность процесса флотационной очистки

1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. не изменяется.

Задание 30.

Уравнение изотермы сорбции Ленгмюра записывается в виде

1. $A = A_{\max}\dfrac{KC_{рав}}{1+KC_{рав}}$;
2. $A = A_{\max}\dfrac{1+KC_{рав}}{KC_{рав}}$;
3. $A = \dfrac{KC_{рав}}{A_{\max}(1+KC_{рав})}$.

Задание 31.

Продолжительность защитного действия сорбционного фильтра рассчитывается по формуле

1. $t_{зд}= K_{зд}H-\tau$;
2. $t_{зд}= K_{зд}H+\tau$;
3. $t_{зд}= K_{зд}H\tau$.

Задание 32.

Процессы электрохимической очистки природных и сточных вод основаны:

1. на использовании электрической энергии при проведении процессов электролиза водных растворов электролитов;
2. на использовании электрической энергии в процессе выделения тепла в соответствии с законом Ома;
3. на использовании электрической энергии в процессах переноса электрического заряда.

Задание 33.

В процессе электролиза водных растворов электролитов происходит:

1. разрядка отрицательно заряженных анионов на аноде;
2. разрядка отрицательно заряженных анионов на катоде;
3. разрядка положительно заряженных анионов на аноде.

Задание 34.

Математическая запись первого закона Фарадея имеет следующий вид:

1. $\Delta m = A_э t_э$;
2. $\Delta m = \frac{t_э}{A_э}$;
3. $\Delta m = \frac{A_э}{t_э}$.

Задание 35.

Математическая запись второго закона Фарадея имеет следующий вид:

1. $\frac{\Delta m_1}{A_{z1}} = \frac{\Delta m_2}{A_{z2}} = const$;
2. $\frac{\Delta m_1}{A_{z1}} < \frac{\Delta m_2}{A_{z2}}$;
3. $\frac{\Delta m_1}{A_{z1}} > \frac{\Delta m_2}{A_{z2}}$.

Задание 36.

Математическая запись объединённого закона Фарадея имеет следующий вид:

1. $\Delta m = \frac{1}{96500} J t_э \frac{M}{z}$;
2. $\Delta m = \frac{1}{96500} J t_э \frac{z}{M}$;
3. $\Delta m = \frac{1}{96500} J \frac{M}{t_э z}$.

Задание 37.

Уравнение, выражающее взаимосвязь между величиной эквивалентной $\lambda_э$ и удельной χ_R электропроводимости имеет вид:

1. $\lambda_э = \chi_R / C$;
2. $\lambda_э = \chi_R \cdot C$;
3. $\lambda_э = \frac{C}{\chi_R}$.

Задание 38.

Величина электрохимического потенциала определяется по формуле

1. $\mu_{эх} = \mu_i + RT \ln(c_i \gamma_i) + z_i F \varphi$;
2. $\mu_{эх} = \mu_i + RT \ln \frac{c_i}{\gamma_i} + z_i F \varphi$;
3. $\mu_{эх} = \mu_i - RT \ln(c_i \gamma_i) - z_i F \varphi$.

Задание 39.

В качестве материала электродной системы в установке для электрохимического получения гипохлорита натрия используется:

1. железо;
2. алюминий;
3. ОРТА.

Задание 40.

В качестве материала электродной системы электрокогулятора используется:
1. железо;
2. ОКТА;
3. ОРТА.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____дифференцированного зачёта____ проводится в __1_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

проектированию систем водоотведения промышленных предприятий.				
Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию на проектирование.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоотведения промышленных	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

предприятий.				
Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает принципы выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методики оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических	Не продемонстрированы навыки начального уровня при	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении

документов, необходимого для оценки технического и технологического решений по системам водоотведения промышленных предприятий.	решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) использования нормативно-технических документов для осуществления оценки представленных технических и технологических решений по системам водоотведения промышленных предприятий	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации для систем водоотведения промышленных предприятий	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоотведения промышленных предприятий	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации для систем очистки производственных сточных вод техническому заданию.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоотведения промышленных предприятий	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования систем очистки производственных сточных вод.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области очистки производственных сточных вод.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоотведения промышленных предприятий.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) проведения оценки основных технико-экономических показателей систем водоотведения промышленных предприятий	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсового проекта и курсовой работы

Процедура защиты курсового проекта определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 1 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Очистка производственных сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Воронов, Ю.В. Водоотведение: Учебное издание [Текст] / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, Е.А. Пугачев. — М.: АСВ, 2014.	
2	Яковлев С.В. и др. Биологическая очистка производственных сточных вод. – М.: Стройиздат, 1985.	
3	Хенце М. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы: учебное издание [Текст] / М. Хенце, П. Армоэс и др. — М.: МИР, 2009.	
4	Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. Учебное пособие. – М.: Стройиздат, 1987	
5	Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М. Водоотводящие системы промышленных предприятий. Учебник для ВУЗов. – М.: Стройиздат, 1990	
6	Жуков А.И. и др. Методы очистки производственных сточных вод. - М.: Стройиздат, 1977	
7	Воронов Ю.В. и др. Реконструкция и интенсификация работы канализационных очистных сооружений. –М.: Стройиздат, 1985	
8	Луценко Г.Н. и др. Физико-химическая очистка городских сточных вод – М.: Стройиздат, 1984.	
9	Вейцер Ю.И., Минц Д.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод. – 2-е изд., перераб. Идоп. – М.: Стройиздат, 1984.	
10	Алексеев Л.С. Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: Учебное издание [Текст] / Л.С. Алексее, И.И. Павлинова, Г.А.Ивлева. – М: АСВ, 2013.	
11	Алексеев Е.В. Физико-химическая очистка сточных вод. Учебн. пособие для вузов / Е.В. Алексеев. – М.: Издательство АСВ, 2007.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Никифоров А.Ф. Теоретические основы сорбционных процессов очистки воды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Никифоров, А.С. Кутергин, А.В. Воронина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 100 с. — 978-5-7996- 1155-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68488.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Андреев С.Ю. Очистка производственных сточных вод. Учебное пособие / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2023.– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Андреев С.Ю. Очистка производственных сточных вод. Методические указания к практическим занятиям / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2019. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Андреев С.Ю. Очистка производственных сточных вод. Методические указания для самостоятельной работы / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2019. –Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Андреев С.Ю. Очистка производственных сточных вод. Методические указания к курсовому проекту / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
5	Андреев С.Ю. Очистка производственных сточных вод. Методические указания по подготовке к зачёту / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2019. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Очистка производственных сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Очистка производственных сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ – Электронно-библиотечная система.;

		2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	К.т.н., доцент	Сафронов М.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.5 Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-5 Способность обеспечивать безопасность при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	Знает критерии оценки соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов.
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) проведения обзора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения (водоотведения).
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Имеет навыки (начального уровня) выбора и сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения) при их реконструкции
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приёмы при разработке документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные принципы формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методы выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения).
ПК-3.5 Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения	Знает современные методы выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения.
ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)	Знает критерии основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-5.1 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения).
ПК-5.2 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения).
ПК-5.3 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	Знает критерии оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4__зачётные единицы (_144___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Реконструкция водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	2	2		2			12		Тесты
2	Реконструкция водопроводных и канализационных насосных станций	2	2		2			12		Тесты
3	Обоснование необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений. Реконструкция сооружений для коагулирования природной воды	2	2		2			12		Тесты, К
4	Реконструкция сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию природной воды	2	2		2			12		Тесты
5	Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод	2	2		2			12		Тесты
6	Реконструкция сооружений биологической очистки сточных вод	2	2		2			12		Тесты, К

7	Реконструкция сооружений по доочистке и обеззараживанию сточных вод	2	2		2			12		Тесты
8	Реконструкция сооружений по обработке осадков сточных вод	2	2		2			10		Тесты
	Итого:		16		16			94		(18 ч.) Зачёт с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Реконструкция водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Причины ухудшения работы скважин. Методы диагностики и обследования скважин. Мероприятия для восстановления дебита скважины. Направления и схемы реконструкции водозаборных сооружений из поверхностных источников. Обеспечения устойчивой работы водоприемников при наличии вдольбереговых течений
2.	Реконструкция водопроводных и канализационных насосных станций	Основные причины реконструкции насосных станций. Методы реконструкции насосных станций. Увеличение производительности насосной станции и развиваемого ею напора. Замена насосного оборудования на более современное, мощное, установка на существующих насосных станциях дополнительных насосов.
3.	Обоснование необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений.Реконструкция сооружений для коагулирования природной воды	Причины и необходимость реконструкции водопроводных очистных сооружений. Схемы реконструкции водопроводных очистных сооружений. Безреагентные методы интенсификации процесса коагуляции. Быстрое и равномерное распределение реагентов в объеме смесительных устройств. Модификации камер хлопьеобразования, используемые в процессе их реконструкции.
4.	Реконструкция сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию природной воды	Совершенствование распределительных систем воды по поперечному сечению отстойника; системы сбора осветленной воды. Использование в отстойнике тонкослойных элементов. Рециркуляция осадка в осветлителях. Реконструкция фильтрующего слоя. Интенсификация промывки фильтровальных сооружений. Новые виды дренажей в скорых фильтрах. Применение альтернативных методов обеззараживания воды
5.	Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод	Основные причины реконструкции решеток, песколовок и первичных отстойников. Подбор оптимальной конструкции решеток и песколовок. Совершенствование способов удаления задерживаемых примесей. Методы интенсификации работы отстойников и илоуплотнителей
6.	Реконструкция сооружений	Секционирование аэротенков. Реконструкция аэротенков с

	биологической очистки сточных вод	использованием прикрепленных биоценозов. Реконструкция с изменением технологической схемы работы станции аэрации. Замена загрузочного материала (с увеличением или без увеличения слоя загрузочного материала) и изменение конструкции биофильтра. Замена оросительной системы
7.	Реконструкция сооружений по доочистке и обеззараживанию сточных вод	Применение фильтров с предварительным осветлением сточных вод напорной флотацией. Применение аэрированных, гидропневматических, а также фильтров с плавающей загрузкой. Реконструкция биологических прудов для глубокой очистки сточных вод с целью интенсификации их работы. Внедрение современных технологий обеззараживания сточных вод
8.	Реконструкция сооружений по обработке осадков сточных вод	Интенсификация работы илоуплотнителей коагуляцией, перемешиванием во время уплотнения, совместным уплотнением активного ила и сырого осадка, термогравитационным способом. Способы сокращения продолжительности процесса стабилизации осадков сточных вод. Основные способами интенсификации работы метантенков

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Реконструкция водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Расчет параметров работы водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников в период реконструкции. Определение оптимальных параметров работы сооружений для интенсификации работы и реконструкции
2.	Реконструкция водопроводных и канализационных насосных станций	Определение основных параметров работы водопроводных и канализационных насосных агрегатов в процессе реконструкции: подача, напор, мощность, коэффициент полезного действия.
3.	Обоснование необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений.Реконструкция сооружений для коагулирования природной воды	Определение основных параметров работы водопроводных очистных сооружений в период реконструкции. Расчет сооружений и устройств, позволяющих интенсифицировать процесс коагуляционной обработки природной воды
4.	Реконструкция сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию природной воды	Расчет параметров, характеризующих работу сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию воды в период реконструкции. Повышение эффективности работы сооружений. Корректировка и пути интенсификации процесса обработки воды обеззараживающими реагентами.
5.	Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод	Расчет параметров, характеризующих работу сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод в период реконструкции. Повышение эффективности работы сооружений. Выбор оптимальных методов интенсификации процессов механической очистки сточных вод
6.	Реконструкция сооружений биологической очистки сточных вод	Расчет параметров, характеризующих работу сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод в период реконструкции. Повышение эффективности работы

		сооружений. Выбор оптимальных методов интенсификации процессов биологической очистки сточных вод
7.	Реконструкция сооружений по доочистке и обеззараживанию сточных вод	Определение основных параметров работы сооружений по доочистке и обеззараживанию сточных вод в период реконструкции. Расчет сооружений и устройств, позволяющих повысить эффективность процесса доочистки и обеззараживания сточных вод
8.	Реконструкция сооружений по обработке осадков сточных вод	Расчет параметров, характеризующих работу сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод в период реконструкции. Повышение эффективности работы сооружений. Выбор оптимальных методов интенсификации процессов обработки осадков сточных вод

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Реконструкция водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Химические качества воды в местах водозабора. Соблюдение нормативных условий в зонах санитарной охраны. Корректировка данных спецводопользования
2.	Реконструкция водопроводных и канализационных насосных станций	Прогрессивные методы регулирования работы насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия. Реконструкция насосных станций перекачки сточных вод
3.	Обоснование необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений. Реконструкция сооружений для коагулирования природной воды	Новые коагулянты и флокулянты. Реагентные методы интенсификации процесса коагуляционной обработки природной воды. Использование коагуляционных композиций на основе органических и неорганических коагулянтов
4.	Реконструкция сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию природной воды	Расчет степени очистки при прогрессивных методах интенсификации работы отстойников и фильтров. Новые фильтрующие материалы. Сооружения для обеззараживания воды. Новое оборудование для озонирования и УФ-излучения.
5.	Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод	Использование ЭВМ для оптимизации реконструкции сооружений механической очистки. Проверка пропускной способности сооружений. Разработка вариантов реконструкции сооружений механической очистки
6.	Реконструкция сооружений биологической очистки сточных вод	Технико-экономическое и экологическое обоснование реконструкции биофильтров. Современные системы аэрации сточных вод в аэротенках
7.	Реконструкция сооружений по	Технико-экономическое и экологическое

	доочистке и обеззараживанию сточных вод	обоснование метода реконструкции. Использование новых способов дезинфекции. Реконструкция контактных резервуаров.
8.	Реконструкция сооружений по обработке осадков сточных вод	Прогрессивные конструкции сооружений и аппаратов по обработке осадков, Выбор оптимального оборудования и материалов для повышения качества обработки осадков

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачёту с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	научно-образовательное	Реконструкция сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию природной воды	Проведение тематических лекций; подготовка научных докладов для участия в конференциях; работа по подготовке наиболее мотивированных и способных студентов к олимпиадам разного уровня, участию в научных кружках, научных форумах
2.	профессионально-трудовое	Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод	Проведение тематических лекций; организация встреч с работодателями, организация экскурсий на профильные предприятия; информирование и мероприятиях, посвященных профессиональным праздникам; информирование о студенческих строительных отрядах, работающих на базе университета
3	экологическое	Реконструкция сооружений по доочистке и обеззараживанию сточных вод	Проведение тематических лекций; подготовка научных докладов для участия в конференциях и форумах; организация участия в экологических акциях

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы обоснования и внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) обоснования современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и	1, 5, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой

водоотведения		
Знает основные практические приёмы составления плана и контроля исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) составления плана пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) контроля исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	1, 5, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой
Знает основные практические приёмы составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения	4, 6, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой
Знает основные требования к оформлению исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для оформления исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию. Имеет навыки (основного уровня) по оформлению исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию	5, 6, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой
Знает основные принципы контроля и приемки результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) по контроля результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) приемки результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения.	1, 5, 6, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой
Знает основные практические приёмы разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработки графиков производства работ при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) осуществления материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения.	1, 5, 6, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении	1, 2, 3, 4, 7, 8	

строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.		Тесты, зачет с оценкой
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой
Знает критерии оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.	5, 6, 7, 8	Тесты, зачет с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает принципы обоснования и внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения. Знает основные практические приёмы составления плана и контроля исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Знает основные практические приёмы составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения. Знает основные требования к оформлению исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию. Знает основные принципы контроля и приемки результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения. Знает основные практические приёмы разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения. Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Знает критерии оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.

Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) обоснования современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) составления плана пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для оформления исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию. Имеет навыки (начального уровня) по контроля результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработки графиков производства работ при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) контроля исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) по оформлению исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию. Имеет навыки (основного уровня) приемки результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) осуществления материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета с оценкой в 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Реконструкция водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Реконструкция водозаборных сооружений из подземных источников. Реконструкция водозаборных сооружений из поверхностных источников
2.	Реконструкция водопроводных и канализационных насосных станций	Реконструкция насосных станций I подъема. Реконструкция насосных станций II подъема. Реконструкция насосных станций. Обеспечение надежной работы напорных водоводов. Регулирующие резервуары
3.	Обоснование необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений. Реконструкция сооружений для коагулирования природной воды	Обследование и анализ работы действующих сооружений. Обоснование необходимости реконструкции существующих водопроводных очистных сооружений. Выбор технологической схемы реконструируемых сооружений. Интенсификация процесса коагуляции. Реконструкция сооружений по смешению реагентов с водой. Реконструкция камер хлопьеобразования
4.	Реконструкция сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию природной воды	Оптимизация работы отстойников и осветлителей со слоем взвешенного осадка. Реконструкция фильтровальных сооружений. Реконструкция сооружений по обеззараживанию природной воды
5.	Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод	Реконструкция решеток канализационных очистных сооружений. Реконструкция песколовок канализационных очистных сооружений. Реконструкция канализационных отстойников
6.	Реконструкция сооружений биологической очистки сточных вод	Основные методы реконструкции аэротенков. Основные методы реконструкции биофильтров
7.	Реконструкция сооружений по доочистке и обеззараживанию сточных вод	Реконструкция сооружений по доочистке сточных вод. Реконструкция сооружений по обеззараживанию сточных вод
8.	Реконструкция сооружений по обработке осадков сточных вод	Реконструкция илоуплотнителей. Интенсификация работы аэробных стабилизаторов. Реконструкция сбраживания осадка в метантенках. Реконструкция сооружений по обезвоживанию осадков

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Курсовой работы – нет.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

1. При потере более … первоначального дебита из-за износа погружного насоса эксплуатировать скважину экономически нецелесообразно, ее следует останавливать на ремонт для замены насосного оборудования.

а) 25%;
б) 50 %;
в) 75 %;
г) 90%.

2. В ситуации, когда забор воды у берегов береговым водоприемником становится невозможным из-за интенсивного отложения наносов, понижения уровня воды в реке и других проблем, реконструировать водозабор можно за счет:

а) устройства дополнительных шпор и бунов;

б) устройства дополнительного руслового затопленного водоприемника;

в) устройства дополнительного ковшового водоприемника смешанного типа;

г) все варианты верны.

3. В чем может заключаться реконструкция при заборе воды из глубоководных скважин после значительного падения динамического уровня?

а) двухъярусная установка погружных насосов;

б) замена погружного насоса на насос с подачей в два раза превышающей изначальную;

в) замена погружного насоса на насос с напором в два раза превышающий изначальный;

г) установка погружных насосов с управляемым приводом.

4. Назовите флокулянт нового поколения, применяемый для очистки воды:

а) активная кремниевая кислота;

б) ПАА;

в) праестол – 853 ВС

5. Назовите процесс, который входит в новые водоочистные технологии:

а) отстаивание;

б) биосорбция;

в) фильтрование

6. Назовите высокоэффективный коагулянт, который начал широко применяться в России в последнее десятилетие:

а) $FeCl_3$;

б) $Al_2(SO_4)_3$;

в) ПОХА (полиоксихлорид алюминия)

7. Для интенсификации процесса коагуляции используют … коагулирование:

а) фракционированное;

б) концентрированное;

в) прерывистое;

г) все варианты верны.

8. При использовании смешанного алюможелезного коагулянта рекомендуется принимать сернокислый алюминий и хлорное железо в соотношении (по массе):

а) 1:1;

б) 2:1:

в) 1:2;

г) 1:3.

9. В целях интенсификации коагуляции рекомендуется омагничивать воду…

а) за 10-60 с до ввода коагулянта;

б) во время ввода коагулянта;

в) за 10-60 с после ввода коагулянта;

г) омагничивание воды не способно интенсифицировать процесс коагуляции.

10. За счет какого использования какого устройства можно повысить интенсивность процесс смешения коагулянта с водой при реконструкции смесителей вихревого типа

а) гидравлический аэратор-дозатор коагулянта;

в) ступенчатый насос с концентрированным вводом коагулянта;

в) перфорированный распределитель коагулянта;

г) все варианты верны.

11. В тонкослойных камерах хлопьеобразования тонкослойные элементы представляют собой:

а) сотоблоки из стали;

б) сотоблоки из чугуна;

в) сотоблоки из стекла;

г) сотоблоки из полиэтилена.

12. Для улучшения гидравлического режима горизонтальных отстойников по его длине устанавливают дырчатые перегородки на расстоянии 6-8 м от начала и конца отстойника.

а) 1-3 м;

б) 2-5 м;

в) 6-8 м;

г) 9-10 м.

13. Способ увеличения допустимой скорости фильтрования за счет увеличения высоты фильтрующего слоя может быть реализован

а) при частичной реконструкции фильтров;

б) при капитальной реконструкции фильтров;

в) при осуществлении планово-предупредительного ремонта;

г) все варианты верны.

14. Водопотребление города возросло в 2 раза. Предложите вариант реконструкции сооружений водоподготовки:

а) строительство новой очереди водопроводных очистных сооружений;

б) строительство дополнительно к существующим отстойникам еще несколько сооружений;

в) строительство дополнительно к существующим скорым фильтрам еще несколько сооружений

15. Перспективным способом обеззараживания воды на водопроводных очистных сооружениях является:

а) хлорирование;

б) УФ-облучение;

в) импользование NaClO

16. Внедрение технологии обеззараживания путем применения гипохлорита натрия допускается на станциях водоподготовки с расходом хлора

а) до 20 кг/сут;

б) до 30 кг/сут;
в) до 40 кг/сут;
г) до 50 кг/сут.

17. При большой перегрузке очистных канализационных сооружений по расходу сточных вод необходимо осуществить дополнительное строительство:

а) песколовок;
б) первичных отстойников;
в) новой очереди канализационных очистных сооружений

18. Улучшение работы решеток – сооружений механической очистки сточных вод возможно за счет:

а) уменьшения ширины прозоров решетки;
б) увеличения скорости движения стоков через решетку (V>1,0 м/с)
в) увеличения количества существующих решеток

19. Повышение эффекта задержания песка в песколовках горизонтального типа с прямолинейным движением воды можно достичь за счет:

а) увеличения скорости движения стоков в песколовки - V>0,3 м/с;
б) стабилизации скорости движения стоков и поддержания ее в пределах от 0,15 до 0,3 м/с
в) увеличения количества выгрузок песка из песколовки

20. В процессе длительной эксплуатации механизированных решеток на очистных сооружениях водоотведения были выявлены следующие недостатки в их конструкции:
а) недостаточная продольная и поперечная жесткость фильтровальных пластин;
б) непродолжительный ресурс работы подшипниковых узлов механизма;
в) непродолжительный ресурс работы пластмассовых накладок;
г) все варианты верны.

21. При реконструкции песколовок выгрузку пескового осадка вместо гидроэлеватора можно производить грунтовым насосом типа ГРАТ, поскольку он
а) имеет более высокий КПД;
б) дешевле стоит;
в) способен удалять песок с меньшими энергозатратами;
г) более надежен в эксплуатации.

22. При интенсификации работы первичных водопроводных отстойников за счет применения непрерывной откачки выпадающего осадка с его последующим уплотнением в осадкоуплотнителе происходит
а) снижение затрат на очистку;
б) повышение эффекта осветления воды;
в) увеличения количества отстоянной воды;
г) все варианты верны.

23. Для интенсификации процесса отстаивания в первичных отстойниках можно:

а) применять реагенты – коагулянты;
б) увеличить количество мелкодисперсных взвешенных веществ;

в) чаще удалять сырой осадок из отстойников

24. Для интенсификации работы существующих первичных канализационных отстойников необходимо:

а) построить дополнительно к существующим отстойникам еще несколько отстойников;
б) построить преаэраторы перед первичными отстойниками;
в) чаще удалять осадок из отстойников

25. Интенсификация первичного отстаивания предусматривается, когда концентрация взвешенных веществ в стоках более:

а) 150 мг/л;
б) 200 мг/л;
в) 300 мг/л

26. Для интенсификации первичного отстаивания проектируются:

а) биокоагуляторы;
б) метантенки;
в) аэротенки

27. Интенсификация работы аэротенков может осуществлена путем:

а) увеличения количества аэротенков;
б) использования физико – химических методов воздействия на активный ил;
в) увеличения времени аэрации

28. Реконструкция канализационных отстойников осуществляется следующим образом:
а) увеличением времени отстаивания;
б) увеличением скорости движения рабочего потока сточной воды в зоне отстаивания;
в) путем оборудования существующих отстойников полочными секциями или трубчатыми элементами – вставками для создания режима тонкослойного отстаивания

29. Интенсифицировать работу вторичных канализационных отстойников можно:
а) чаще удалять активный ил;
б) перевести в режим тонкослойного отстаивания;
в) увеличить время отстаивания

30. На сколько процентов снижается концентрация взвешенных веществ и органических веществ в сточных водах после преаэраторов?
а) 60 – 70%;
б) 80 – 90%;
в) 20 – 25%

31. Эффект очистки сточных вод по взвешенным веществам в осветлителях достигается:
а) 70%;
б) 50%;

в) 40%

32. При реконструкции аэротенков с использованием прикрепленных биоценозов в качестве носителей микрофлоры используются:

а) плавающие насадки;

б) фиксированно установленные насадки;

в) все варианты верны.

33. Интенсифицировать работу аэротенков можно путем:

а) повышения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенки;

б) снижения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенки;

в) увеличения концентрации растворенного кислорода

34. Интенсифицировать работу аэротенков можно путем:

а) увеличения количества секций аэротенков;

б) увеличения дозы активного ила в зоне аэрации;

в) увеличения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенк

35. Интенсифицировать работу аэротенков можно путем:

а) совершенствования гидродинамического режима работы сооружения;

б) увеличения количества коридоров в секции аэротенка;

в) увеличения количества секций аэротенков

36. Интенсифицировать работу аэрофильтров можно за счет:

а) повышения органических веществ в стоках, поступающих в биофильтры;

б) повышения ферментативной активности микроорганизмов биопленки за счет воздействия ультразвуком;

в) увеличения количества биофильтров

37. Перечислить направления реконструкции и интенсификации работы биологических фильтров для очистки сточных вод:

а) замена объемной загрузки на плоскостную;

б) переход от метода неполной биологической очистки к методу полной биологической очистки;

в) увеличение высоты рабочего слоя загрузки

38. Капельный биофильтр возможно реконструировать в высоконагружаемый или в биофильтр с плоскостной загрузкой, но высоконагружаемый биофильтр, возможно, реконструировать

а) в капельный биофильтр;

б) в биофильтр с плоскостной загрузкой;

в) все варианты верны.

39. Назовите новый загрузочный материал, который используется при реконструкции биофильтров:

а) кварцевый песок;

б) щебень;

в) плоскостные элементы из пластмасс

40. Назовите направление реконструкции иловых площадок:
а) усовершенствование дренажных систем для отвода иловой воды;
б) уменьшение нагрузки на иловую площадку;
в) увеличить высоту напуска осадка на площадку

41. На сколько процентов снижаются концентрации взвешенных и органических веществ в сточных водах после биокоагуляторов?
а) 40 – 50%;
б) 20 – 25%;
в) 60 – 70%

42. Назовите более перспективное сооружение для доочистки сточных вод:
а) песчаный фильтр;
б) каркасно – засыпной фильтр;
в) барабанные сетки
Правильный ответ: б)

43. Для улучшения влагоотдачи осадка перед подачей на иловые площадки его нужно:
а) уплотнить;
б) подвергнуть реагентный обработке

44. За счет чего можно осуществить реконструкцию биологических прудов для глубокой очистки сточных вод с целью интенсификации их работы?
а) применение искусственной аэрации;
б) культивирование водорослей и высшей водной растительности;
в) создание ступенчатой очистки;
г) все варианты верны.

45. Для обеззараживания сточных вод УФ-облучением наиболее целесообразно использовать лампы
а) низкого давления;
б) среднего давления;
в) высокого давления.

46. Назвать наиболее эффективный вариант реконструкции илоуплотнителей:
а) дополнительное строительство гравитационных илоуплотнителей к уже существующим;
б) переоборудование существующих гравитационных илоуплотнителей во флотационные илоуплотнители;
в) отказаться от вертикальных илоуплотнителей существующих и построить новые илоуплотнители - радиального типа

47. При ужесточении требований к качеству очищенных сточных вод при сбросе их в водоем необходимо:
а) увеличить время обеззараживания очищенных стоков;
б) построить дополнительно сооружения по доочистке стоков;
в) увеличить время отстаивания в первичных и вторичных отстойниках

48. Назовите новые методы обеззараживания воды с использованием реагентов:

а) хлорирование с использованием Cl_2;
б) использование NaClO;
в) озонирование с использованием O_3;

49. Назвать приемы интенсификации работы метантенков:
а) увеличить температуру сбраживания осадка с 33º С до 53º С;
б) увеличить суточную дозу загружаемого осадка;
в) увеличить количество минеральных веществ, содержащихся в сбраживаемом осадке

50. Интенсифицировать работу метантенков можно:
а) путем перехода от мезофильного режима сбраживания к термофильному;
б) увеличением количества метантенков;
в) увеличением дозы загружаемого осадка в матантенк

51. Для интенсификации работы метантенков необходимо:
а) перейти на непрерывную загрузку и выгрузку осадка;
б) увеличить количество сооружений;
в) уменьшить количество работающих сооружений

52. Для интенсификации работы аэробных стабилизаторов:
а) необходимо увеличить количество сырого осадка в смеси осадка, подаваемого в стабилизаторы;
б) повысить температуру стабилизируемого осадка

53. Для интенсификации работы фильтров доочистки сточных вод необходимо:
а) увеличить скорость фильтрования воды;
б) увеличить высоту загрузки;
в) заменить традиционную объемную загрузку из кварцевого песка на плавающую загрузку из пенополистирола

54. Продолжительность процесса стабилизации осадка сточных вод сокращается при я температуры на 10 °С
а) в 2 раза;
б) в 3 раза;
в) в 4 раза;
г) в 5 раз.

55. При интенсификации работы иловых площадок предварительным промыванием очищенной водой плохо фильтруемых осадков достигается увеличение нагрузки на иловые площадки на
а) 10 %;
б) 30 %;
в) 50 %
г) 70 %.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____зачёта с оценкой _____ проводится во __2_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знает принципы обоснования и внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы составления плана и контроля исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные требования к оформлению исполнительной документации по	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию.			несущественных ошибок.	
Знает основные принципы контроля и приемки результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы разработки графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии оценки	Уровень знаний ниже	Минимально допустимый	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,

технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.	минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (начального уровня) обоснования современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) составления плана пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для	Не продемонстрированы навыки начального уровня при	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении

оформления исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию.	решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по контроля результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) разработки графиков производства работ при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.		ошибками	недочетами	
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (основного уровня) внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) контроля исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

водоотведения.				
Имеет навыки (основного уровня) по оформлению исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) приемки результатов строительно-монтажных работ в сфере водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) осуществления материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Татура А.Е. Реконструкция систем сооружений водоснабжения и водоотведения [Текст]: учеб.пособие / А.Е.Татура. - Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2003. - 177с	30
2	Саломеев В.П. Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения [Текст]: монография / В. П. Саломеев. - М. : АСВ, 2009. - 187 с.	60
3	Кедров В.С. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: Учебник для вузов / В.С. Кедров, В.Н. Исаев, В.А. Орлов и др. – М.: Стройиздат, 2002. – 335 с.	100
4	Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий – М.: Стройиздат, 2002. – 472 с.	70
5	Водоснабжение. Водоотведение. Оборудование и технологии [Текст]: справочник. - М.: Стройинформ, 2007. - 455с	2
6	Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев – М.: АСВ, 2006. – 702 с.	103

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Реконструкция систем водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Саломеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 233 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/42911.html
2	Прогнозирование технического состояния систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания и контрольные задания/ — Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 32 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17747.html
3	Диагностика инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 60 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17728.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Сафронов М.А. Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2023 – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Сафронов М.А. Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2019 – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Сафронов М.А. Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методические указания к самостоятельной работе / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2019 – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Сафронов М.А. Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методические указания по подготовке к зачету / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2019. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ – Электронно-библиотечная система.;

		2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Противопожарное водоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	к.т.н., доцент	Сафронов М.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ _____/__Б.М. Гришин/
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/_А.С. Кочергин_/
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Противопожарное водоснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области систем и сооружений противопожарного водоснабжения.

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

Программа составлена с учётом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	Знает критерии для выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения. Имеет навыки выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает порядок разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения. Имеет навыки разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения.
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию	Знает критерии оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения техническому заданию. Имеет навыки оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения техническому заданию.
ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает принципы формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения. Имеет навыки формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения.
ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Знает критерии для выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения. Имеет навыки выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения.
ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знает порядок выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения. Имеет навыки выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __3__зачётные единицы (_108___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Противопожарное водоснабжение городов, промышленных предприятий, сельских населённых пунктов	2	2	-	2	-	-	8	-	задачи, тестирование
2	Расходы и напоры воды в наружных противопожарных водопроводах	2	2	-	2	-	-	8	-	задачи, тестирование
3	Обеспечение надёжности подачи воды на пожаротушение	2	2	-	2	-	-	8	-	задачи, тестирование
4	Внутренний противопожарный водопровод	2	2	-	2	-	-	8	-	задачи, тестирование
5	Расчет гидравлических сопротивлений водопроводных систем. истечение жидкости из пожарных стволов	2	2	-	2	-	-	8	-	задачи, тестирование
6	Насосно - рукавные системы для подачи воды к месту пожара	2	2	-	2	-	-	8	-	задачи, тестирование
7	Автоматические системы пожаротушения в зданиях	2	2	-	2	-	-	11	-	задачи, тестирование
8	Специальные внутренние противопожарные водопроводы	2	2	-	2	-	-	8	-	задачи, тестирование
	Итого:		16	-	16	-	-	67	9	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Противопожарное водоснабжение городов, промышленных предприятий, сельских населённых пунктов	1. Классификация систем водоснабжения. 2. Схемы объединенного хозяйственно-противопожарного водоснабжения городов. 3. Особенности схем противопожарного водоснабжения промышленных предприятий
2.	Расходы и напоры воды в наружных противопожарных водопроводах	1. Основные категории водопотребителей. 2. Общий расчетный пожарный расход воды. Расходы воды для целей наружного пожаротушения. 3. Противопожарные водопроводы низкого и высокого давления. Свободные напоры. 4. Область применения и устройство противопожарных водопроводов высокого давления.
3.	Обеспечение надёжности подачи воды на пожаротушение	1. Устройство водопроводной сети и обеспечение надежности её работы. 2. Пожарные гидранты и колонки. 3. Размещение пожарных гидрантов на водопроводных сетях.
4.	Внутренний противопожарный водопровод	1. Классификация и основные элементы внутреннего водопровода. 2. Схемы внутренних водопроводов. 3. Расходы воды на хозяйственные и производственные нужды. 4. Напоры и расходы воды на пожаротушение для внутренних водопроводов. 5. Пожарные шкафы, классификация и основные параметры. 6. Насосные станции и водонапорные баки. 7. Трассировка внутренних противопожарных водопроводов. 8. Гидравлический расчет внутренних водопроводов.
5.	Расчет гидравлических сопротивлений водопроводных систем. истечение жидкости из пожарных стволов	1. Потери напора по длине трубопровода. 2 Потери напора на местные сопротивления. 3. Истечение жидкости из пожарных стволов. 3.1. Пожарные струи. 3.2. Сплошные водяные струи. 3.3. Вертикальные струи. 3.4. Наклонные струи
6.	Насосно - рукавные системы для подачи воды к месту пожара	1. Насосно-рукавные системы и их виды. 2. Расчет насосно-рукавных систем с ручными стволами. 3. Последовательная работа насосов. 4. Параллельная работа насосов (подача воды на лафетные стволы). 5. Подача воды на тушение пожара при помощи гидроэлеваторных систем.
7.	Автоматические системы пожаротушения в зданиях	1. Устройство систем автоматического водяного пожаротушения. 2. Принцип работы и конструкции спринклерных и дренчерных систем пожаротушения. 3. Сравнение и области применения спринклерных и дренчерных систем пожаротушения.

8.	Специальные внутренние противопожарные водопроводы	1. Противопожарные водопроводы зданий повышенной этажности. 2. Противопожарное водоснабжение театров.

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Противопожарное водоснабжение городов, промышленных предприятий, сельских населённых пунктов	Анализ схемы противопожарного водоснабжения для разных типов населённых пунктов и объектов, выделение ключевых элементов систем (источники воды, насосные станции, резервуары). Сравнение нормативных требований к водоснабжению городов, промпредприятий и сельских территорий, разработка упрощённой схемы для условного объекта с учётом его специфики и плотности застройки.
2.	Расходы и напоры воды в наружных противопожарных водопроводах	Расчёт требуемых расходов воды на пожаротушение для зданий различного назначения и этажности, с учетом действующих нормативов. Определение необходимых напоров в сети при разных сценариях пожара, построение графиков зависимости напора от расхода и корректировка параметров системы, для обеспечения нормативных показателей в критических точках.
3.	Обеспечение надёжности подачи воды на пожаротушение	Анализ способов повышения надёжности противопожарного водоснабжения: резервирование источников, кольцевание сетей, дублирование оборудования. Оценка вариантов схем с точки зрения бесперебойности подачи воды, расчёт времени автономной работы системы при отказе отдельных элементов и разработка предложений комплекса мер для заданного объекта, с учётом его категории по пожарной опасности.
4.	Внутренний противопожарный водопровод	Изучение устройства и принципы работы внутреннего противопожарного водопровода, разбор типовых схем разводки стояков и размещения пожарных кранов. Расчёт количества и расстановки пожарных кранов для условного здания, проверка соответствия расстояний от кранов до возможных очагов возгорания нормативам, чтение и корректировка исполнительных схем ВПВ.
5.	Расчет гидравлических сопротивлений водопроводных систем. истечение жидкости из пожарных стволов	Расчёт потерь напора на трение и местные сопротивления в трубопроводах, с использованием формул Дарси–Вейсбаха и Шевелёва. Определение на примере реальной схемы суммарных потерь в сети, расчёт параметров истечения воды из пожарных стволов — расход, дальность и формы струи — с учётом давления на входе и характеристик насадок.
6.	Насосно - рукавные системы для подачи воды к месту пожара	Расчёт насосно-рукавных систем для подачи воды к очагу пожара. Подбор типов и длин рукавных линий, определение необходимого давления на насосе с учётом рельефа местности и потерь в рукавах, моделирование работы нескольких насосов в последовательном и параллельном режимах для обеспечения требуемого расхода.
7.	Автоматические системы пожаротушения в зданиях	Принципы работы и типовые схемы автоматических установок пожаротушения (спринклерных, дренчерных, газовых, пенных). Критерии выбора системы для разных помещений, расчёт интенсивности орошения и необходимого запаса огнетушащего вещества, чтение структурных схем и

		определение основных узлов установки.
8.	Специальные внутренние противопожарные водопроводы	Особенности проектирования и эксплуатации специальных внутренних противопожарных водопроводов (для высотных зданий, объектов с повышенными требованиями к пожарной безопасности). Анализ дополнительных требования к напору, расходу и резервированию, расчёт параметров системы для условного специального объекта, возможные решения по интеграции спецводопровода в общую схему водоснабжения здания.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовому проекту – не предусмотрены учебным планом.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- работа со справочной литературой
- изучение основной и дополнительной литературы

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Противопожарное водоснабжение городов, промышленных предприятий, сельских населённых пунктов	Анализ особенностей организации противопожарного водоснабжения для разных типов поселений и объектов: схемы зонирования водопроводов, специфика размещения пожарных гидрантов в плотной городской застройке и на промышленных площадках, варианты решения проблем дефицита воды в сельских населённых пунктах с учётом местных источников. Адаптация нормативов СП 8.13130 к сложным рельефам и климатическим условиям
2.	Расходы и напоры воды в наружных противопожарных водопроводах	Расчёт требуемых расходов и свободных напоров для объектов различной этажности и функциональной пожарной опасности, сопоставление требований СП 10.13130 и СП 8.13130. Определение расчётного количества одновременных пожаров, с учётом коэффициентов неравномерности водопотребления и влиянии высотных отметок на требуемый напор. Анализ реальных случаев несоответствия проектных напоров фактическим потребностям при тушении.
3.	Обеспечение надёжности подачи воды на пожаротушение	Принципы резервирования элементов системы: дублирование насосных станций, кольцевание сетей, устройство аварийных запасов воды в резервуарах и водонапорных башнях. Разбор специфических требований к материалам труб и запорно-регулирующей арматуры в условиях повышенных нагрузок, анализ типовых отказов оборудования и мер по их предотвращению. Оценка надёжности существующих сетей на примере архивных отчётов о пожарах.
4.	Внутренний противопожарный	Изучение конструктивных решений ВПВ: схемы

	водопровод	разводки стояков, размещение пожарных кранов, требования к шкафам и рукавам. Анализ особенностей проектирования ВПВ в зданиях со сложной планировкой (атриумы, подземные паркинги) и специфика испытаний систем. Проверка соответствия типовых проектов актуальным редакциям нормативов.
5.	Расчет гидравлических сопротивлений водопроводных систем. истечение жидкости из пожарных стволов	Методика расчёта потерь напора на трение и местные сопротивления с применением различных формул (Дарси — Вейсбаха, Шези) и коэффициентов шероховатости для разных материалов труб. Моделирование истечения воды из пожарных стволов: расчёт дальности и формы струи, влияние давления и диаметра насадка. Изучение случаев кавитации и гидравлических ударов в сетях при резком изменении расхода.
6.	Насосно - рукавные системы для подачи воды к месту пожара	Схемы прокладки рукавных линий, подбор насосов и определение оптимального количества ступеней перекачки при удалённом водоисточнике. Специфика работы в условиях низких температур (промерзание рукавов), расчёт потерь давления в рукавах разного диаметра и материала, а также согласование характеристик насосов с гидравликой сети. Анализ тактических схем тушения с учётом рельефа местности.
7.	Автоматические системы пожаротушения в зданиях	Изучение принципов работы и проектирования автоматических установок: спринклерных, дренчерных, газовых и пенных систем. Анализ критериев выбора типа установки для различных категорий помещений, особенности интеграции с системами оповещения и дымоудаления, а также нормативных требований к запасу огнетушащего вещества. Нетиповые решения для объектов культурного наследия и высотных зданий.
8.	Специальные внутренние противопожарные водопроводы	Конструкции и области применения специальных систем: водопроводов для охлаждения резервуаров, тушения технологических установок, защиты кабельных тоннелей и других уникальных объектов. Методика расчёта параметров систем, включая требования к температуре воды, скорости подачи и устойчивости к агрессивным средам. Сравнительный анализ проектных решений для взрывопожароопасных производств.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Научно-образовательное	Специальные внутренние противопожарные водопроводы	Проведение тематических лекций; подготовка научных докладов для

			участия в конференциях; работа по подготовке наиболее мотивированных и способных студентов к олимпиадам разного уровня, участию в научных кружках, научных форумах
2.	Профессионально-трудовое	Р Внутренний противопожарный водопровод	Проведение тематических лекций; организация встреч с работодателями, организация экскурсий на профильные предприятия; информирование и мероприятиях, посвященных профессиональным праздникам; информирование о студенческих строительных отрядах, работающих на базе университета
3.	Экологическое	Противопожарное водоснабжение городов, промышленных предприятий, сельских населённых пунктов	Проведение тематических лекций; подготовка научных докладов для участия в конференциях и форумах; организация участия в экологических акциях

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Противопожарное водоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает критерии для выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения. Имеет навыки выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения.	1,2	Зачет, задачи, тестирование
Знает порядок разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения. Имеет навыки разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения.	3,8	Зачет, задачи, тестирование

Знает критерии оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения техническому заданию. Имеет навыки оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения техническому заданию.	6,7	Зачет, задачи, тестирование
Знает принципы формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения. Имеет навыки формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения.	1,5	Зачет, задачи, тестирование
Знает критерии для выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения. Имеет навыки выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения.	3,4	Зачет, задачи, тестирование
Знает порядок выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения. Имеет навыки выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения.	4,6	Зачет, задачи, тестирование

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Противопожарное водоснабжение городов, промышленных предприятий, сельских населённых пунктов	1. Классификация систем водоснабжения. 2. Схемы объединенного хозяйственно-противопожарного водоснабжения городов. 3. Особенности схем противопожарного водоснабжения промышленных предприятий
2.	Расходы и напоры воды в наружных противопожарных водопроводах	1. Основные категории водопотребителей. 2. Общий расчетный пожарный расход воды. Расходы воды для целей наружного пожаротушения. 3. Противопожарные водопроводы низкого и высокого давления. Свободные напоры. 4. Область применения и устройство противопожарных водопроводов высокого давления.
3.	Обеспечение надёжности подачи воды на пожаротушение	1. Устройство водопроводной сети и обеспечение надежности её работы. 2. Пожарные гидранты и колонки. 3. Размещение пожарных гидрантов на водопроводных сетях.
4.	Внутренний противопожарный водопровод	1. Классификация и основные элементы внутреннего водопровода. 2. Схемы внутренних водопроводов. 3. Расходы воды на хозяйственные и производственные нужды. 4. Напоры и расходы воды на пожаротушение для внутренних водопроводов. 5. Пожарные шкафы, классификация и основные параметры. 6. Насосные станции и водонапорные баки. 7. Трассировка внутренних противопожарных водопроводов. 8. Гидравлический расчет внутренних водопроводов.
5.	Расчет гидравлических сопротивлений водопроводных систем. истечение жидкости из пожарных стволов	1. Потери напора по длине трубопровода. 2 Потери напора на местные сопротивления. 3. Истечение жидкости из пожарных стволов. 3.1. Пожарные струи. 3.2. Сплошные водяные струи. 3.3. Вертикальные струи. 3.4. Наклонные струи
6.	Насосно - рукавные системы для подачи воды к месту пожара	1. Насосно-рукавные системы и их виды. 2. Расчет насосно-рукавных систем с ручными стволами. 3. Последовательная работа насосов. 4. Параллельная работа насосов (подача воды на лафетные стволы). 5. Подача воды на тушение пожара при помощи гидроэлеваторных систем.
7.	Автоматические системы пожаротушения в зданиях	1. Устройство систем автоматического водяного пожаротушения. 2. Принцип работы и конструкции спринклерных и дренчерных систем пожаротушения.

		3. Сравнение и области применения спринклерных и дренчерных систем пожаротушения.
8.	Специальные внутренние противопожарные водопроводы	1. Противопожарные водопроводы зданий повышенной этажности. 2. Противопожарное водоснабжение театров.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Вопрос 1. Какой источник воды чаще всего используют в качестве основного для противопожарного водоснабжения города?
А) Реки и озёра.
Б) Артезианские скважины.
В) Пожарные резервуары.
Г) Оборотная система водоснабжения предприятия.
Правильный ответ: А) Реки и озёра.

Вопрос 2. Для какого типа объекта характерно использование комбинированного противопожарного водоснабжения (сеть + резервуары)?
А) Небольшой дачный посёлок.
Б) Крупный промышленный комплекс.
В) Отдельно стоящее административное здание.
Г) Многоквартирный жилой дом в центре города.
Правильный ответ: Б) Крупный промышленный комплекс.

Вопрос 3. От чего в первую очередь зависит расчётный расход воды на наружное пожаротушение населённого пункта?
А) От количества пожарных депо в городе.
Б) От численности населения и этажности застройки.
В) От среднегодового количества осадков.
Г) От протяжённости водопроводной сети.
Правильный ответ: Б) От численности населения и этажности застройки.

Вопрос 4. Какой минимальный свободный напор требуется в сети противопожарного водопровода при высоте здания 12 м?
А) 10 м вод. ст.
Б) 15 м вод. ст.
В) 20 м вод. ст.
Г) 25 м вод. ст.
Правильный ответ: В) 20 м вод. ст.

Вопрос 5. Какое техническое решение повышает надёжность подачи воды при аварии на участке сети?
А) Установка одного мощного насоса.
Б) Кольцевание водопроводной сети.
В) Использование только подземных резервуаров.
Г) Применение труб из пластика.
Правильный ответ: Б) Кольцевание водопроводной сети.

Вопрос 6. Что предусматривают для гарантированной работы противопожарного водоснабжения при отключении электроэнергии?
А) Ручное открытие задвижек.
Б) Резервный источник электроснабжения (дизель-генератор, ИБП).
В) Увеличение диаметра труб.
Г) Снижение расчётного расхода воды.
Правильный ответ: Б) Резервный источник электроснабжения.

Вопрос 7. Что обязательно входит в состав внутреннего противопожарного водопровода?
А) Пожарные краны с рукавами и стволами.
Б) Спринклерные оросители.
В) Дренчерные завесы.
Г) Автоматические модули газового пожаротушения.
Правильный ответ: А) Пожарные краны с рукавами и стволами.

Вопрос 8. Какой параметр нормирует количество пожарных кранов в здании?
А) Площадь и этажность здания, назначение помещений.
Б) Количество сотрудников на объекте.
В) Наличие системы дымоудаления.
Г) Расстояние до ближайшего пожарного депо.
Правильный ответ: А) Площадь и этажность здания, назначение помещений.

Вопрос 9. Какой фактор сильнее всего влияет на потери напора по длине трубопровода?
А) Цвет трубы.
Б) Диаметр трубы и скорость потока.
В) Материал теплоизоляции.
Г) Глубина заложения трубопровода.
Правильный ответ: Б) Диаметр трубы и скорость потока.

Вопрос 10. Как изменяется расход воды из пожарного ствола при увеличении давления перед ним?
А) Уменьшается.
Б) Остаётся неизменным.
В) Увеличивается пропорционально квадратному корню из давления.
Г) Увеличивается прямо пропорционально давлению.
Правильный ответ: В) Увеличивается пропорционально квадратному корню из давления.

Вопрос 11. Для чего применяют последовательную работу пожарных насосов?
А) Чтобы увеличить общий расход воды.
Б) Чтобы повысить напор при подаче на большую высоту или расстояние.
В) Чтобы снизить гидравлические потери в рукавах.
Г) Чтобы уменьшить количество задействованных пожарных.
Правильный ответ: Б) Чтобы повысить напор при подаче на большую высоту или расстояние.

Вопрос 12. Что учитывают при расчёте потерь напора в рукавной линии?
А) Только длину рукавов.
Б) Длину, диаметр рукавов и расход воды.
В) Температуру окружающей среды.
Г) Цвет пожарных рукавов.
Правильный ответ: Б) Длину, диаметр рукавов и расход воды.

Вопрос 13. В чём основное отличие спринклерной системы от дренчерной?
А) Спринклеры имеют тепловые замки и срабатывают локально, дренчеры — по сигналу автоматики и орошают зону целиком.
Б) Спринклеры работают только в жилых зданиях, дренчеры — на производстве.
В) Спринклеры подают пену, дренчеры — воду.
Г) Спринклеры не требуют насосов, дренчеры всегда нуждаются в насосной станции.
Правильный ответ: А) Спринклеры имеют тепловые замки и срабатывают локально, дренчеры — по сигналу автоматики и орошают зону целиком.

Вопрос 14. Какой тип автоматической установки пожаротушения предпочтителен для серверной комнаты?
А) Водяное спринклерное пожаротушение.
Б) Пенное пожаротушение.
В) Газовое пожаротушение.
Г) Дренчерная завеса с водой.
Правильный ответ: В) Газовое пожаротушение (чтобы не повредить оборудование).

Вопрос 15. Для каких объектов проектируют специальные внутренние противопожарные водопроводы повышенной производительности?
А) Для небольших офисов.
Б) Для высотных зданий, театров, складов горючих материалов.
В) Для частных домов.
Г) Для временных павильонов.
Правильный ответ: Б) Для высотных зданий, театров, складов горючих материалов.

Вопрос 16. Что может входить в состав специального противопожарного водопровода помимо пожарных кранов?
А) Системы оповещения о пожаре.
Б) Установки тонкораспылённой воды, лафетные стволы.
В) Противодымные экраны.
Г) Эвакуационные выходы.
Правильный ответ: Б) Установки тонкораспылённой воды, лафетные стволы.

Вопрос 17. Какой документ является основным при проектировании противопожарного водоснабжения в РФ?
А) СП 30.13330 (Внутренний водопровод и канализация зданий).
Б) СП 8.13130 (Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение).
В) СанПиН 2.1.4.1074.
Г) ГОСТ Р 53254.
Правильный ответ: Б) СП 8.13130.

Вопрос 18. При каком условии допускается использование одного источника противопожарного водоснабжения для небольшого населённого пункта?
А) Если в посёлке живёт менее 50 человек.
Б) Если есть резервный запас воды на расчётное время тушения.
В) Если рядом находится река.
Г) Если в посёлке нет зданий выше двух этажей.
Правильный ответ: Б) Если есть резервный запас воды на расчётное время тушения.

Вопрос 19. Что означает термин «свободный напор» в противопожарном водопроводе?

А) Давление в трубе при отсутствии движения воды.
Б) Напор, который остаётся после покрытия всех потерь и обеспечивает работу пожарных устройств.
В) Максимальное давление, которое выдерживает труба.
Г) Напор, создаваемый только гравитацией без насосов.
Правильный ответ: Б) Напор, который остаётся после покрытия всех потерь и обеспечивает работу пожарных устройств.

Вопрос 20. Какой элемент насосной станции противопожарного водоснабжения обязателен для обеспечения её работоспособности?
А) Запасной комплект прокладок.
Б) Резервный насос и возможность его автоматического ввода.
В) Система видеонаблюдения.
Г) Освещение насосной.
Правильный ответ: Б) Резервный насос и возможность его автоматического ввода.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____зачета___ проводится в __2_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	«Не зачтено»	«Зачтено»
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Ответ верен

вопросы		
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Противопожарное водоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	1. СП 8.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности.	
2	2. СП 10.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования.	
3	3. Абрамов, А. С., Кокухин, П. П., Савченко, Ю. И. Противопожарное водоснабжение: учебное пособие. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009. - 204 с.	
4	4. Иванов, Е. Н. Противопожарное водоснабжение. - М.: Стройиздат, 1986. – 316 с.	
5	5. Малый, В. П., Масаев, В. Н., Вдовин, О. В., Муховиков, Д. В. Противопожарное водоснабжение. Насосно-рукавные системы: учебное пособие. - Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 191 с.	
6	6. Панев, Н. М., Бубнов, В. Б., Зарубина, Е. В., Репин, Д. С. Противопожарное водоснабжение (курсовое проектирование): учебно-методическое пособие. — Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. — 102 с.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Абуова, Г. Б. Противопожарное водоснабжение : учебное пособие / Г. Б. Абуова, А. Э. Усынина ; составители Г. Б. Абуова, А. Э. Усынина. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 118 с.	https://www.iprbookshop.ru/100851.html
2	Плеханов, М. С. Противопожарное водоснабжение : учебно-методическое пособие / М. С. Плеханов, В. А. Гачегов, Е. В. Соловьев ; под редакцией М. С. Плеханова. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2016. — 151 с.	https://www.iprbookshop.ru/110471.html
3	Малый, В. П. Противопожарное водоснабжение. Внутренний противопожарный водопровод: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов / В. П. Малый. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. — 223 с.	https://www.iprbookshop.ru/103332.html
4	Малый, В. П. Противопожарное водоснабжение. Наружный противопожарный водопровод: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России / В. П. Малый, В. Н. Масаев, А. Н. Минкин. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. — 228 с.	https://www.iprbookshop.ru/90182.html

5	Противопожарное водоснабжение. Насосно-рукавные системы : учебное пособие для СПО / В. П. Малый, В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 185 с.	https://www.iprbookshop.ru/161034.html
6	Противопожарное водоснабжение. Насосно-рукавные системы : учебное пособие / В. П. Малый, В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. — 188 с.	https://www.iprbookshop.ru/90186.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Гришин Б.М. Противопожарное водоснабжение. Учебное пособие / Б.М. Гришин, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС. Режим доступа: http://dof3pp.pguas.ru/, по паролю.
2	Гришин Б.М. Противопожарное водоснабжение. Методические указания к практическим занятиям / Б.М. Гришин, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС. Режим доступа: http://dof3pp.pguas.ru/, по паролю.
3	Гришин Б.М. Противопожарное водоснабжение. Методические указания к самостоятельной работе / Б.М. Гришин, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС. Режим доступа: http://dof3pp.pguas.ru/, по паролю.
4	Гришин Б.М. Противопожарное водоснабжение. Методические указания по подготовке к зачету / Б.М. Гришин, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС. Режим доступа: http://dof3pp.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Противопожарное водоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Противопожарное водоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций (2118)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2118)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для самостоятельной работы и консультаций (2118)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Оборудование станций очистки природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	к.т.н., доцент	Бикунова М.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оборудование станций очистки природных и сточных вод» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области очистки природных и сточных вод с использованием современного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
ПК-3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
	ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)

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	**Знает** перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по подбору оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования по подбору оборудования станций очистки природных и сточных вод.
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения и водоотведения	**Знает** основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и сравнения вариантов проектных технических решений элементов оборудования станций очисти природных и сточных вод.
ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** порядок подготовки и состав технических заданий на разработку проектной документации при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** анализа требований технического задания проектирование.
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** стадии проектирования и состава работ при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** по оформлению проектной документации в рамках проектов систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию	**Знает** критерии оценки соответствия проектной документации при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод техническому заданию. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия проектной документации при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод техническому заданию.
ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод.
ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных и сточных вод, и обработки осадков	**Знает** критерии выбора и обоснования технологических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора технологических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** определения расчётных параметров, размеров и конструкции оборудования станций очистки природных и сточных вод.
ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем	**Знает** современные методы и методики расчётного обоснования технических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора методик расчётного обоснования технических решений при подборе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
водоснабжения и водоотведения	оборудования станций очистки природных и сточных вод.
ПК-3.4 Выполнение и контроль гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения	**Знает** критерии выполнения и контроля гидравлических расчётов оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** проведения гидравлических расчётов, расчётного обоснования конструктивных размеров, характеристик и количества основного оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов, расчётного обоснования конструктивных размеров, характеристик и количества основного оборудования станций очистки природных и сточных вод.
ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** основные технико-экономические показатели при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки основных технико-экономических показателей при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная_.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
II семестр										
1	Оборудование	2	8		8			31		Тесты

	сооружений водоснабжения									
2	Оборудование сооружений водоотведения.	2	8		8			36		Тесты
	Итого за 2 семестр		16		16			67		(9 ч.) Зачёт
III семестр										
3	Оборудование реагентного хозяйства	3	8		8			20		Тесты, КП
4	Оборудование для обеззараживания воды и осадка	3	4		4			10		Тесты, КП,
5	Подъёмно-транспортное оборудование	3	4		4			10		Тесты, КП
	Итого за 3 семестр		16		16			40		Экзамен, защита курсового проекта
	Итого:	2,3	32		32			107		Зачёт (9 ч.) Экзамен (36 ч.)

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, групповые и индивидуальные консультации по курсовому проекту, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Оборудование сооружений водоснабжения	Оборудование очистных сооружений водоснабжения. Оборудование отстойников и фильтров. Оборудование для сбора и удаления осадка из отстойника. Напорные фильтры.
2	Оборудование сооружений водоотведения.	Решетки различных конструкций. Дробилки молотковые. Оборудование для задержания и дробления грубых отбросов, содержащихся в сточной воде. Песколовки и отстойники различных конструкций. Механизмы и устройства для сбора минеральных примесей, осадка и плавающих веществ на КОС. Оборудование биофильтров и аэротенков. Системы аэрации аэротенков. Оборудование систем аэрирования. Удаление осадков сточных вод гидроэлеваторами и плунжерными насосами.
3	Оборудование реагентного хозяйства	Оборудование для приготовления коагулянта и известкового молока, полиакриламида, фтора. Оборудование для дозирования реагентов.
4	Оборудование для	Оборудование хлорного хозяйства. Оборудование

	обеззараживания воды и осадка	обеззараживающих установок. Оборудование электролизных установок. Подбор оборудования озонаторных установок. Хлораторные. Оборудование хлораторных. Электролизные установки. Установки для обеззараживания воды-бактерицидные и озонаторные установки. Установка для обеззараживания осадка (дегельминтизатор). Аппараты для механического обезвоживания осадка и их оборудование
5	Подъёмно-транспортное оборудование	Грузоподъемное оборудование. Тали. Лебёдки, краны. Схемы подъёма оборудования и реагентов.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оборудование сооружений водоснабжения	Расчёт и подбор оборудования для напорных фильтров и сооружений для отстаивания природных вод
2	Оборудование сооружений водоотведения.	Расчёт и подбор оборудования механической очистки сточных вод. Расчёт и подбор оборудования для удаления осадков из первичных и вторичных отстойников. Подбор оборудования для биофильтров и аэротенков. Расчёт системы аэрации аэротенков. Оборудование систем аэрирования. Расчёт и подбор оборудования сооружений доочистки.
3	Оборудование реагентного хозяйства	Расчёт и подбор технологического оборудования реагентного хозяйства и пескового хозяйства. Расчёт и подбор оборудования для приготовления известкового молока. Расчёт и подбор оборудования для приготовления полиакриламида. Расчёт и подбор оборудования для дозирования реагентов в воду.
4	Оборудование для обеззараживания воды и осадка	Подбор оборудования и сооружений хлорного хозяйства. Подбор оборудования и сооружений обеззараживающих установок. Подбор оборудования электролизных установок. Подбор оборудования озонаторных установок. Расчёт УФ установки для обеззараживания воды. Расчёт и подбор сооружений и оборудования по обработке осадков: резервуар-усреднитель, сгуститель, центрифуги, фильтр-прессы.
5	Подъёмно-транспортное оборудование	Расчёт и подбор механизмов по подъёму оборудования

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультации

преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы / курсового проекта.

По курсовому проекту предусмотрены следующие тематики групповых и индивидуальных консультаций:

- выбора оборудования;
- выбор реагентов и их доз;
- расчёты основных сооружений, входящих в технологическую схему очистки воды;
- определение зон санитарной охраны водоочистной станции (ВОС);
- построение балансовой схемы расходов воды и шлама ВОС;
- разработка вариантов оптимизации работы основных сооружений ВОС;
- технико-экономическое сравнение вариантов оптимизации ВОС и базового варианта с типовыми сооружениями, входящими в технологическую схему очистки природной воды;
- оформление графического материала расчётно-графической работы (высотная и балансовая схемы ВОС, модернизированные конструкции сооружений, сравнительная диаграмма эксплуатационных затрат по различным вариантам).

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оборудование сооружений водоснабжения	Виды распределительных дренажных систем в напорных фильтрах. Подготовка загрузки зернистых фильтров.
2	Оборудование сооружений водоотведения.	Решетки с ручной очисткой, решетки механизированные, устройства для размещения и транспортирования отбросов от решеток к дробилкам, комбинированные решетки-дробилки, сита Расчетные параметры песколовок и отстойников. Количество, характеристика и состав песка, осадка и плавающих примесей. Расчетные параметры песколовок и отстойников. Количество, характеристика и состав песка, осадка и плавающих примесей
3	Оборудование реагентного хозяйства	Расчёт и подбор оборудования для приготовления активированного угля Расчёты сооружений по фторированию и дефторированию. Оборудование для доставки, разгрузки, складирования и хранения реагентов
4	Оборудование для обеззараживания воды и осадка	Виды автоматических вакуумных хлораторов. Подбор оборудования бактерицидных установок. Оборудование аммонизаторных установок. Оборудование бактерицидных установок..
5	Подъёмно-транспортное	Подъемно-транспортное оборудование в

	оборудование	водопроводно-канализационных сооружениях. Вспомогательное оборудование воздуходувных станций. Воздуходувки и компрессоры

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачёту и экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7. Воспитательная работа.

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	профессионально-трудовое	Оборудование сооружений водоотведения.	*Практическое занятие*. Расчёт компактных установок для очистки сточных вод.
2.	научно-образовательное	Оборудование сооружений водоотведения	*Лекция*. Решетки механизированные, устройства для размещения и транспортирования отбросов от решеток к дробилкам, комбинированные решетки-дробилки, сита

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре ВВГ, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Оборудование станций очистки природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по подбору оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования по подбору оборудования станций очистки природных и сточных вод.	2, 3, 6, 8	Тесты, зачёт, Экзамен

Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и сравнения вариантов проектных технических решений элементов оборудования станций очисти природных и сточных вод.	2, 3, 6, 8	Тесты, Зачёт, Экзамен
Знает порядок подготовки и состав технических заданий на разработку проектной документации при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** анализа требований технического задания проектирование.	2, 3, 4, 5	Тесты, КП, экзамен
Знает стадии проектирования и состава работ при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** по оформлению проектной документации в рамках проектов систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	1, 2, 3,4, 5	Тесты, Зачёт
Знает критерии оценки соответствия проектной документации при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод техническому заданию. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия проектной документации при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод техническому заданию.	1, 2, 3,4, 5	Тесты, КП, экзамен
Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод.	1, 2, 3,4, 5	Тесты, КП, Экзамен
Знает критерии выбора и обоснования технологических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора технологических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** определения расчётных параметров, размеров и конструкции оборудования станций очистки природных и сточных вод.	2, 3,4, 5	Тесты, КП, Зачёт, Экзамен
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод.	1, 2, 3, 4, 5	Тесты, КП, Зачёт

Имеет навыки (основного уровня) выбора методик расчётного обоснования технических решений при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод.		Экзамен
Знает критерии выполнения и контроля гидравлических расчётов оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** проведения гидравлических расчётов, расчётного обоснования конструктивных размеров, характеристик и количества основного оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов, расчётного обоснования конструктивных размеров, характеристик и количества основного оборудования станций очистки природных и сточных вод.	3, 4	Тесты, КП, Экзамен
Знает основные технико-экономические показатели при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки основных технико-экономических показателей при подборе оборудования станций очистки природных и сточных вод.	3, 4, 5	Тесты, КП, Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения и водоотведения. Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию на проектирование. Знает основные критерии составления плана согласования, представления и защиты проектной документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области

	систем природной и сточной воды. Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. Знает критерии выполнения и контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. Знает критерии выполнения и контроля прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию. Имеет навыки (начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций и очистных сооружений по очистке сточных вод.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования. Имеет навыки (основного уровня) по составлению плана согласования, представления и защиты проектной документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области водоподготовки и очистки сточных вод. Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) выполнения гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) контроля прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
- Зачёт (2 семестр);
- Экзамен (3 семестр);
- Защита курсового проекта (3 семестр).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачёта во _2_ семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Оборудование сооружений водоснабжения	1. Конструктивные особенности механических смесителей. 2.Регуляторы скорости фильтрования. 3. Пульты управления работой фильтров. 4. Оборудование резервуаров. 5. Механизмы и устройства для сбора осадков в отстойниках. 6. Дренажные системы фильтров. 7. Конструкция медленного фильтра. 8. Конструкция напорного фильтра. 9. Конструктивные особенности гидроциклонов.
2	Оборудование сооружений водоотведения.	1.Сооружения и оборудование для задержания грубых отбросов с решеток с ручной очисткой. 2.Сооружения и оборудование для задержания грубых отбросов с механизированных решеток. 3. Устройства для размещения и транспортирования отбросов от решеток к дробилкам. 4. Дробилки молотковые, технические характеристики. 5. Решетки-дробилки и их технические характеристики. 6. Оборудование и сооружения для сбора минеральных примесей в сточной воде. 7. Механизмы и устройства для сбора минеральных примесей в горизонтальных песколовках с прямолинейным движением воды. 8. Механизмы и устройства для сбора осадков в первичных отстойниках. 9. Механизмы и устройства для сбора осадков во вторичных отстойниках. 10.Устройства для сбора осадков в первичных радиальных отстойниках. 11.Устройства для сбора плавающих веществ в первичных радиальных отстойниках. 12.Водораспределительное и водосборное вращающее устройство в радиальном первичном отстойнике. 13.Устройство для водораспределения и сгребания

		пены во флотационных установках. 14. Оборудование сооружений биологической очистки сточных вод. 15. Оборудование биологической очистки сточных вод-биофильтров. 16. Оборудование биологической очистки сточных вод – аэротенков. 17. Механические и пневмомеханические аэраторы аэротенков. 18. Установки малой производительности для очистки сточных вод. 19. Оборудование сооружений доочистки сточных вод.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в _3_ семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Оборудование реагентного хозяйства	1. Приготовление растворов коагулянта. 2. Оборудование для приготовления известкового молока. 3. Оборудование для приготовления раствора полиакриламида. 4. Технологическая схема щелочного хозяйства. 5. Технологическая схема кислотного хозяйства. 6.Технологическая схема солевого хозяйства. 7. Оборудование для «сухого» хранения реагентов. 8. Оборудование для «мокрого» хранения реагентов. 9. Оборудования и сооружения для хранения хлора. 10. Оборудования и сооружения для хранения аммиака. 11. Приготовление раствора хорошо растворимых реагентов. 12. Приготовление насыщенных растворов труднорастворимых реагентов. 13. Приготовление суспензий труднорастворимых реагентов. 14. Классификация дозаторов реагентов. 15.Оборудование для перекачки, дозирования и ввода реагентов – насосы, дозаторы.
4	Оборудование для обеззараживания воды и осадка	1.Оборудование для обеззараживания воды. 2.Хлораторы и вспомогательное оборудование хлораторных. 3. Аммонизаторные установки. 4. Озонаторные установки. 5. Бактерицидные установки. 6. Оборудование для повторного использования промывной воды фильтров. 7. Оборудование для обработки осадков природных вод. 8. Пескомойное оборудование.1..Оборудование для обеззараживания воды. 9.Хлораторы и вспомогательное оборудование хлораторных. 10. Оборудование для аммонизаторных установок.

		11. Оборудование для электролизных установок. 12. Оборудование для озонаторных установок. 13. Оборудование для бактерицидных установок
5	Подъёмно-транспортное оборудование	1.. Воздуходувки центробежные, компрессоры. 2. Вспомогательное оборудование воздуходувных станций. 3. Расходомеры. 4.Приборы для измерения, сигнализации и регулирования уровня жидкости. 5. Подъемно-транспортное оборудование – тали, кошки, лебедки. 6. Подъемно-транспортное оборудование – краны подвесные и мостовые.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов в _3__ семестре

- Оборудование напорных фильтров;
- Оборудование реагентного хозяйства для очистки природных вод;
- Оборудование решёток для очистки сточных вод;
- Оборудование хлораторной установки.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку (35-45 станиц машинописного текста) с эскизами и графическую часть на 1листе формата А4.

В пояснительной записке приводятся:

- анализ состояния проблем;
- обоснование выбора принятого технологического и (или) конструктивного решения;
- расчёт и пояснительные схемы, включающие гидравлические и технико-экономические расчёты;

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы: задание, аннотацию, обоснование принятых решений и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

В графической части работы приводятся схемы, планы, разрезы оборудования и сооружений, необходимых для понимания сущности технологических, технических и конструктивных решений и технико-экономические показателей.

Тематика и состав типового задания на выполнение курсового проекта предоставляется преподавателем.

Студент получает персональную тематику курсового проекта.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы и/или курсового проекта:

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие литературные источники вы использовали при выполнении курсового проекта?
2. Опишите конструкции сооружений (аппаратов, оборудования), применяемых для очистки воды (обработки промывных вод, обработки осадков).
3. Укажите области применения рассматриваемого оборудования.
4. Какими критериями следует руководствоваться при выборе типа и марки насосных агрегатов и др. оборудования насосных станций?
5. Предложите альтернативные технологические и конструктивные решения для реализации рассматриваемой задачи очистки воды.
6. Какие программы и системы автоматизированного проектирования применялись при выполнении курсового проекта?
7. Как подбираются насосы-дозаторы для хлораторной?
8. Для чего служит подъёмно-транспортное оборудование в реагентном хозяйстве?
9. Как подбирается оборудование в реагентном хозяйстве?
10. Как подбираются насосы-дозаторы для дозирования коагулянта?
11. Как подбирается воздуходувка?
12.Основное оборудование решёток.
13. Основное оборудование решёток-дробилок.
14. Какое оборудование применяется для сбора осадка в песколовках?
15. Как подбирается оборудование для хлораторной?
16. Как подбирается воздуходувка?
17. Как производится расчёт хлораторов?
18. Как подбираются насосы-дозаторы для хлораторной?
19. Для чего служит подъемно-транспортное оборудование в здании решёток?
20. Как подбираются подъемно-транспортное оборудование в здании воздуходувной станции?
21. Укажите области применения рассматриваемого оборудования.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Задание 1

Для каких целей применяются гидроциклоны?

1. Для фильтрования воды.
2. Для осветления воды от грубодисперсных примесей.
3. Для обесцвечивания воды.

Задание 2

Под действием каких сил происходит выделение загрязнений из воды в гидроциклоне?

1. Под действием сил тяжести.
2. Под действием сил молекулярного сцепления.
3. Под действием центробежных сил.

Задание 3

Какие потоки возникают в гидроциклонах?

1. Внешний и внутренний.
2. Внешний, внутренний и воздушный.
3. Внешний и внутренний водо-воздушный.

Задание 4

Чем ограничен внутренний поток жидкости в гидроциклоне?

1. Внешним потоком и стенкой аппарата.
2. Внешним потоком и воздушным столбом.
3. Внешним потоком и внутренний водо-воздушным .

Задание 5

Как изменяется скорость движения взвешенных частиц с уменьшением радиуса гидроциклона?

1. Скорость уменьшается.
2. Скорость возрастает.
3. Скорость остается постоянной.

Задание 6

Какие бывают гидроциклоны?

1. Напорные и безнапорные.
2. Двухъярусные и безнапорные.
3. Открытые и мультициклоны.

Задание 7

Что такое мультициклон?

1. Маленький гидроциклон.
2. Гидроциклон открытого типа.
3. Гидроциклоны малого диаметра, установленные параллельно в большом аппарате .

Задание 8

Как меняется эффект осветления воды в гидроциклоне от его диаметра?

1. Чем меньше диаметр гидроциклона, тем эффект осветления выше.
2. Чем больше диаметр гидроциклона, тем эффект осветления выше.
3. Эффект осветления не зависит от диаметра гидроциклона.

Задание 9

Какого диаметра выпускаются напорные гидроциклоны?

1. 100-1000 мм.
2. 50-500 мм.
3. 50-1000 мм.

Задание 10

Как удаляется осветленная воды из гидроциклона?

1. Через сливной патрубок, расположенный в верхней части гидроциклона.
2. Через трубопровод, расположенный в нижней части гидроциклона.
3. Через сменную насадку в нижней части гидроциклона.

Задание 11

Для каких целей при очистке сточных вод используются флотационные установки?

1. Для удаления механических примесей.
2. Для удаления масел, нефтепродуктов, жиров, смол, ПАВ и других органических веществ.
3. Для разделения иловых смесей.

Задание 12

Для каких целей при очистке сточных вод используются флотационные установки?

1. Для удаления механических примесей.
2. Для удаления масел, нефтепродуктов, жиров, смол, ПАВ и других органических веществ.
3. Для разделения иловых смесей.

Задание 13

При какой мутности исходной воды применяются флотационные установки?

1. Не более 150 мг/л.
2. Не более 100 мг/л.
3. Не менее 150 мг/л.

Задание 14

Какова оптимальная крупность флотируемых взвешенных веществ?

1. 10^{-2} - 10^{-4}см.
2. 10^{-1} - 10^{-3}см.
3. 10^{-3} - 10^{-4}см.

Задание 15

Для чего вовремя флотации вводятся в воду коагулянт и флокулянт?

1. Для улучшения процесса коагуляции.
2. Для повышения эффективности процесса флотации.
3. Для осветления воды.

Задание 16

Почему размеры воздушных пузырьков во время флотации не должны превышать 20-80 мкм?

1. Для ускорения процесса флотации;
2. Для предотвращения разрушения хлопьев скоагулированой взвеси;
3. Для сокращения подачи воздуха в систему флотационной установки.

Задание 17

1. Флотационная обработка происходит при подачи в воду…
1. Оборотной воды.
2. Окислителя.
3. Воздуха.

Задание 18

Укажите тип смесителя, обеспечивающий наиболее интенсивное перемешивание реагентов.

1. Диафрагмовый;
2. Пневматический;
3. Гидравлический безнапорный;
4. Механический.

Задание 19

Что образуется в процессе флотации?

1. Пена, состоящая из слипшихся агрегатов мелких пузырьков воздуха и взвешенных веществ.
2. Хлопья, образованные от действия коагулянтов со взвешенными частицами.

Задание 20

По способу образования воздушных пузырьков различают флотацию

1. Быструю и медленную.
2. Пневматическую и механическую.
3. Напорную и безнапорную.

Задание 21

Остаточное содержание взвешенных веществ после флотаторов, составляет

1. 1,5-2,0 мг/л.
2. 5-15 мг/л.
3. 3-10 мг/л.

Задание 22

Назовите удельную мощность двигателей механических смесителей на водопроводных очистных сооружениях

1. 1-1,5 кВт на 1000 $м^3$;
2. 0,2-0,3 кВт на 1000 $м^3$;
3. 3,5-4,5 кВт на 1000 $м^3$;

Задание 23

По какой формуле определяется градиент скорости перемешивания?

1. $\mathrm{Re} = \frac{\upsilon d}{\nu}$;
2. $G = \sqrt{\frac{E}{Wt\mu}}$;
3. $G = \frac{N_{уд}}{\mu}$;
4. $K = G \cdot t$.

Задание 24

Какие виды хранения коагулянта Вы знаете?

1. сухое;
2. сухое и мокрое;
3. полусухое и мокрое;
4. мокрое.

Задание 25

Укажите рекомендуемую концентрацию известкового молока в расходных баках.

1.0,14 %;
2.4-5 %;
3.8-10 ;
4.10-15 %.

Задание 26

Укажите рекомендуемую концентрацию раствора ПАА в расходных баках.

1.1-1,5 %;
2.0,1 %;
3.0,3-0,5 %;
4.2-2,5 %.

Задание 27

Укажите рекомендуемую концентрацию раствора коагулянта в расходных баках.

1.15-20 ;
2.10-12 ;
3.5-6 %;
4.2-3 %.

Задание 28

Укажите рекомендуемую концентрацию раствора коагулянта в растворных баках.

1.Свыше 30 %;
2.5-6 %;
3.20-24 ;
4.10-12 %.

Задание 29

При каких условиях увеличивается интенсивность разложения озона в воде?

1. При увеличении pH;
2. При увеличении температуры воды;
3. При уменьшении солесодержания воды;
4. При уменьшении pH.

Задание 30

Какие процессы, кроме обеззараживания, происходят при введении в воду озона?

1. Снижение солесодержання;
2. Снижение концентраций тяжелых металлов;
3. Обесцвечивание воды;
4. Дезодорация воды.

Задание 31

Укажите длину излучения ультрафиолетовой лампы, имеющую максимальный бактерицидный эффект.

1. 200 мкм;
2. 260 мкм;
3. 320 мкм;
4. 180 мкм.

Задание 32

Какое соединение оказывает основное бактерицидное действие на микроорганизмы после введения в воду хлора при pH=6-7,5?

1.HCl;
2.HClO;
3.NH_2Cl;
4.$NHCl_2$.

Задание 33

При каких условиях уменьшается бактерицидное действие хлора?

1.При снижении pH воды;
2.При повышении температуры воды;
3.При повышении pH воды.

Задание 29

Какое соединение оказывает основное бактерицидное действие на микроорганизмы после введения в воду хлора при pH=6-7,5?

1.HCl;
2.HClO;
3.NH_2Cl;
4.$NHCl_2$.

Правильный ответ – 2.

Задание 30

При каких условиях увеличивается интенсивность разложения озона в воде?

1.При увеличении pH;
2.При увеличении температуры воды;
3.При уменьшении солесодержания воды;
4.При уменьшении pH.

Правильные ответы 1 и 2.

Задание 31

Какие процессы, кроме обеззараживания, происходят при введении в воду озона?

1.Снижение солесодержания;
2.Снижение концентрации тяжелых металлов;
3.Обесцвечивание воды;
4.Дезодорация воды.

Правильные ответы 3 и 4.

Задание 32

Как зависит эффект осветления воды в гидроциклоне от его диаметра при неизменном напоре?

1.Увеличивается с уменьшением диаметра;
2.Не зависит;
3.Увеличивается с увеличением диаметра.

Задание 34

Укажите наиболее рациональные способы интенсификации процесса флотации природной воды.

1.Увеличение расхода воды;
2.Гидрофобизация поверхностей извлекаемых примесей реагентами;
3.Предварительное осветление воды в отстойниках;

4.Создание пузырьков воздуха, размер которых соизмерим с размером взвеси.

Задание 35

При каких расходах проектируются горизонтальные песколовки с круговым движением воды:
а) при $Q_{ос}$ от 140000 до 200000 $м^3$/сут
б) при $Q_{ос}$ от 80000 до 100000 $м^3$/сут
в) при $Q_{ос}$ от 1400 до 64000 $м^3$/сут

Задание 36

Аэротенки проектируются при:
а) механической очистки стоков;
б) биологической очистке стоков;
в) электрокоагуляционной очистке стоков.

Задание 37

Для чего предназначены решетки?
а) для улавливания коллоидных примесей;
б) для улавливания песка;
в) для улавливания грубодисперсных примесей размером более 5 мм

Задание 38

Для чего предназначены песколовки?
а) для улавливания грубых дисперсных примесей;
б) для улавливания песка;
в) для улавливания взвешенных веществ.

Задание 39

Для чего предназначены первичные отстойники:
а) для выделения из стоков активного ила;
б) для выделения из стоков биологической пленки
в) для выделения из стоков оседаемых и вплывающих взвешенных веществ

Задание 40

Для чего предназначены аэротенки?
а) для стабилизации осадка;
б) для очистки сточных вод от органических загрязнений;
в) для улавливания песка.

Задание 41

Для чего проектируются в схемах очистки сточных вод вторичные отстойники?
а) для выделения грубых нерастворенных примесей;
б) для осаждения биологической пленки;
в) для обеззараживания сточных вод

Задание 42

Доочистка сточных вод осуществляется на сооружениях:
а) во вторичных отстойниках;
б) в первичных отстойниках;
в) в биологических прудах

Задание 43

Решетки – дробилки предназначены для:
а) задержания песка;
б) окисления органических веществ;
в) задержания крупных нерастворенных примесей

Задание 44

Биологические фильтры предназначены для:
а) механической очистки стоков;
б) биологической очистки стоков;
в) для физико – химической очистки стоков

Задание 45

Первичные отстойники располагаются в схеме очистки стоков:
а) после аэротенков;
б) после песколовок;
в) после контактных резервуаров

Задание 46

Преаэраторы располагаются в схеме очистки стоков:
а) перед первичными отстойниками;
б) после биологических фильтров;
в) после сооружений по глубокой доочистки сточных вод.

Задание 47

Вторичные отстойники располагаются в схеме очистки стоков:
а) перед аэротенками;
б) после аэротенков;
в) после контактных резервуаров

Задание 48

При концентрации органических загрязнений в осветленных стоках, подаваемых в высоконагружаемый биофильтр, равной 330 мг/л, он проектируется:
а) с рециркуляцией;
б) без рециркуляции.

Задание 49

Песок, задерживаемый в песколовках, относится к:

а) органическим веществам;
б) минеральным веществам

Задание 50

Сооружение биологической очистки сточных вод в естественных условиях?
а) аэротенк;
б) биофильтр;
в) биологические пруды

Задание 51

Сооружение биологической очистки сточных вод в естественных условиях?
а) аэротенк;
б) биофильтр;
в) биологические пруды

Задание 52

Сооружение биологической очистки сточных вод в естественных условиях?
а) аэротенк;
б) биофильтр;
в) биологические пруды

Задание 53

Сооружение анаэробной стабилизации осадков сточных вод?
а) песколовка;
б) песчаные фильтры;
в) метантенк

Задание 54

Сооружения для доочистки сточных вод?
а) осветлитель-перегниватель;
б) каркасно-засыпные фильтры;
в) вторичные отстойники

Задание 55

Назвать сооружения для обезвоживания песка из песколовок?
а) бункера;
б) площадки компостирования;
в) иловые площадки

Задание 56

Аэробные процессы осуществляются с использованием:
а) кислорода;
б) метана;
в) водорода

Задание 57

Для чего проектируются первичные отстойники?

а) для выделения минеральных примесей
б) для отстаивания взвешенных веществ
в) для отстаивания биологической пленки

Задание 58

Для подсушивания осадков сточных вод проектируются:
а) иловые площадки;
б) дегельминтизаторы;
в) площадки компостирования

Задание 59

Интенсифицировать работу биофильтров можно путем:
а) увеличения количества биофильтров;
б) замены объемной загрузки плоскостной;
в) увеличения концентрации органических веществ в стоках, поступающих на биофильтры.

Задание 60

Интенсифицировать работу первичных отстойников можно за счет:
а) увеличения количества отстойников;
б) уменьшения количества отстойников;
в) переоборудования отстойников в тонкослойные.

Задание 61

Интенсифицировать работу аэротенков можно путем:
а) повышения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенки;
б) снижения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенки;
в) увеличения концентрации растворенного кислорода.

Задание 62

Во вторичных отстойниках задерживается:
а) биопленка;
б) грубые дисперсные вещества;
в) сброженный осадок.

Задание 63

Какова скорость движения сточных вод должна быть в механизированных решетках:
а) 0,8 – 1 м/с;
б) 0,5 – 0,7 м/с
в) 1,2 – 1,5 м/с

Задание 64

Минимальное количество рабочих механизированных решеток должно быть:

а) 2;
б) 3;
в) 1.

Задание 65

Рециркуляция для высоконагружаемых биофильтров предусматривается, когда концентрация органических веществ в стоках, поступающих на биофильтры более:
а) 300 мг/л;
б) 200 мг/л;
в) 100 мг/л.

Задание 66

Насколько уменьшается влажность активного ила в гравитационных илоуплотнителях?
а) на 20% - 30%;
б) на 2% - 3%;
в) на 15% - 20%.

Задание 67

Капельные биофильтры проектируются при расходе сточных вод:
а) до 1000 $м^3$/сут
б) до 50000 $м^3$/сут
в) до 30000 $м^3$/сут

Задание 68

Песковые бункера проектируются при расходе стоков:
а) до 75000 $м^3$/сут
б) до 20000 $м^3$/сут
в) до 45000 $м^3$/сут

Задание 69

Высоконагружаемые биофильтры проектируются при расходе стоков:
а) до 70000 $м^3$/сут
б) до 50000 $м^3$/сут
в) до 100000 $м^3$/сут

Задание 70

Назовите сооружения механической очистки сточных вод:
а) песколовки; первичные отстойники;
б) аэротенки; биофильтры;
в) песчаные фильтры; каркасно – засыпные фильтры

Задание 71

Назовите сооружения биологической очистки:
а) песколовки; первичные отстойники;
б) аэротенки; биофильтры;
в) песчаные фильтры; каркасно – засыпные фильтры.

Задание 72

В аэротенки – смесители очищаемые стоки подаются:
а) рассредоточено;
б) сосредоточенно

Задание 73

Назовите сооружение по обеззараживанию осадков сточных вод:
а) дегельминтизатор;
б) вакуум – фильтр;
в) илоуплотнитель

Задание 74

На каких аппаратах механического обезвоживания осадков достигается наиболее низкая влажность обезвоженного осадка;
а) вакуум – фильтрах;
б) центрифугах;
в) фильтр – прессах

Задание 75

Регенерация фильтровальной ткани вакуум – фильтров осуществляется:
а) раствором поваренной соли;
б) раствором ингибированной соляной кислоты;
в) раствором гидроокиси натрия

Задание 76

При каком режиме сбраживания в метантенках принимается большая суточная доза загружаемого осадка:
а) при термофильном сбраживании;
б) при мезофильном сбраживании
в) раствором ингибированной соляной кислоты;
г) раствором гидроокиси натрия

Задание 77

В процессе вакуум – сушки осадка получают высушенный осадок влажностью:
а) 60 – 70 %;
б) 30 – 40 %;
в) 70 – 80 % .

Задание 78

Барабанные сушилки устанавливаются наклонно к горизонту с максимальным уклоном:
а) 10 – 15º;

б) 3 – 4º;
в) 9 - 12º

Задание 79

В качестве фильтрованной ткани для ленточных фильтр – прессов применяют:
а) хлопчатобумажные;
б) шерстяные;
в) нейлоновые

Задание 80

Вакуум – фильтры должны погружаться в корыто с осадком на:
а) 1/3 диаметра вакуум – фильтра;
б) 2/3 диаметра вакуум – фильтра.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2 семестре.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Не допускает ошибки при выполнении заданий

сформированных навыков	решения задач	
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. .	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. .	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии	Уровень знаний	Минимально	Уровень знаний в	Уровень

соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию на проектирование.	ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные критерии составления плана согласования, представления и защиты проектной документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии выбора и обоснования технологических решений в области систем природной и сточной воды.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии выполнения и контроля гидравлических	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе

расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.	грубые ошибки	негрубых ошибок.	место несколько несущественных ошибок.	подготовки.
Знает критерии выполнения и контроля прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. вод.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения и	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены

водоотведения.	ошибки	полном объеме или с негрубыми ошибками	полном объеме с некоторыми недочетами	все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) выбора технологических решений в области проектирования водоочистных станций и очистных сооружений по очистке сточных вод.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических	Не продемонстрированы навыки основного уровня при	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач.	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач.	Продемонстрированы навыки основного уровня при

документов определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.	решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) по составлению плана согласования, представления и защиты проектной	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в

документации по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.		ошибками	недочетами	полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) обоснования технологических решений в области водоподготовки и очистки сточных вод.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выполнения гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного	Не продемонстрир	Продемонстрированы навыки	Продемонстрированы навыки	Продемонстрированы

уровня) контроля гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения.	ованы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) контроля прочностных расчётов трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 1 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Оборудование станций очистки природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010.	33
2	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 552 с.	33
3	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т. 3. Системы распределения и подачи воды [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 407 с.	33
4	Шевелёв Ф.А. Таблица для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]/ Ф.А. Шевелёв, А.Ф. Шевелев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2008.	200

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Бикунова М.В. Оборудование станций очистки природных и сточных вод. Учебное пособие / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Методические указания к практическим занятиям / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

3	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Методические указания для самостоятельной работы / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
5	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Методические указания по подготовке к зачёту / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
6.	Бикунова М.В. Водоснабжение и водоотведение малых населённых пунктов. Методические указания по подготовке к экзамену / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин, Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Оборудование станций очистки природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru
Федеральные портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://www.fcior.edu.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Оборудование станций очистки природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ –

		Электронно-библиотечная система.; 2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	К.т.н., доцент	Сафронов М.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./

Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжение и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.2 Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.3 Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.4 Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5 Выявление технических неисправностей элементов системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.6 Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ
	ПК-4.7 Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции
ПК-5 Способность обеспечивать безопасность при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Составление плана работ по

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)	Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) проведения обзора нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (основного уровня) выбора требуемых нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения).
ПК-4.2 Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приёмы при разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.
ПК-4.3 Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)	Знает основные принципы разработки производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработки производственной программы организации осуществляющей эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) разработки производственной программы подразделения осуществляющего эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.4 Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные принципы контроля условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) контроля условий эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) контроля показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.5 Выявление технических неисправностей элементов системы водоснабжения	Знает практические приёмы выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения)	Имеет навыки (начального уровня) выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.6 Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ	Знает критерии выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ. Имеет навыки (начального уровня) выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ. Имеет навыки (основного уровня) обоснования метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ.
ПК-4.7 Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методы технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции	Знает критерии оценки коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения и основы разработки мер противодействия. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) разработки мер противодействия коррупционным рискам в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.1 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения).
ПК-5.2 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)	Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения).
ПКО-5.5 Составление плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения	Знает основные практические приёмы составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	производственного и надзорного контроля качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4__зачётные единицы (_144___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Эксплуатация водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	3	2		2			12		Тесты
2	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	3	2		2			12		Тесты
3	Наладка и прием в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений	3	2		2			12		Тесты
4	Эксплуатация сооружений и аппаратов для коагулирования питьевой воды	3	2		2			12		Тесты, К

5	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обеззараживания питьевой воды	3	2		2			12		Тесты
6	Эксплуатация сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод	3	2		2			12		Тесты
7	Эксплуатация сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод	3	2		2			12		Тесты
8	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод	3	2		2			10		Тесты, К
	Итого:		16		16			94		(18 ч.) Зачёт с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Эксплуатация водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Пуск и прием в эксплуатацию водозаборных сооружений. Параметры работы водозаборных сооружений, контролируемые при эксплуатации. Определение границ зон санитарной охраны водозаборных сооружений. Текущий и капитальный ремонт водозаборных сооружений. Устройства и приборы, используемые для наблюдения и диагностики водозаборных сооружений.
2.	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	Оборудование и условия, необходимые для исправной работы водопроводных и канализационных насосных станций. Пуск и остановка насосных агрегатов. Периодичность и основные виды ремонтных работ на насосных станциях.
3.	Наладка и прием в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений	Проведение испытания и приемки в эксплуатацию очистных сооружений водопровода. Эксплуатация отстойников и осветлителей со взвешенным осадком. Эксплуатация скорых и медленных фильтров. Эксплуатация сооружений по обезжелезиванию, деманганации и обескремниванию воды.
4.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для коагулирования питьевой воды	Основные принципы хранения и приготовления растворов коагулянтов. Расчет необходимых доз коагулянта в процессе работы водоочистной станции. Эксплуатация смесительных устройств различной конструкции. Эксплуатация камер хлопьеобразования различной конструкции.
5.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обеззараживания питьевой воды	Принципиальные схемы оборудования хлораторных. Пуск и остановка хлоратора. Подготовка и смена баллонов. Оборудование помещений хлораторных. Устранение утечек. Электросинтез озона: основные понятия, параметры, влияющие на процесс. Основные принципы эксплуатации

		устройств для обеззараживания воды ионами тяжелых металлов, а также ультрофиолетом.
6.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод	Параметры, определяющие эффективность работы сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод. Неполадки, возникающие при эксплуатации сооружений. Технологические схемы работы сооружений. Обязанности персонала при эксплуатации сооружений механической очистки
7.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод	Параметры, определяющие эффективность работы сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод. Пуск и наладка сооружений. Технологические схемы работы сооружений. Обязанности персонала при эксплуатации сооружений биологической очистки
8.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод	Параметры, определяющие эффективность работы сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод. Мероприятия, осуществляемые при подготовке осадков к обезвоживанию. Технологические схемы работы сооружений. Обязанности персонала при эксплуатации сооружений.

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Эксплуатация водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Расчет параметров работы водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников в период эксплуатации. Определение оптимальных параметров работы сооружений для эффективной работы в период пуска, наладки и текущей эксплуатации.
2.	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	Определение основных параметров работы водопроводных и канализационных насосных агрегатов в процессе эксплуатации: подача, напор, мощность, коэффициент полезного действия.
3.	Наладка и прием в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений	Определение основных параметров работы водопроводных очистных сооружений в период эксплуатации. Проверка правильности выбора размеров и расчетных параметров водопроводных очистных сооружений.
4.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для коагулирования питьевой воды	Определение оптимальных параметров и расчетных значений при хранении, дозировании и смешении коагулянтов с водой. Корректировка и пути интенсификации процесса обработки воды коагулянтами.
5.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обеззараживания питьевой воды	Определение оптимальных параметров и расчетных значений при хранении, дозировании и смешении обеззараживающих реагентов с водой. Корректировка и пути интенсификации процесса обработки воды обеззараживающими реагентами.
6.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод	Расчет параметров, характеризующих работу сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод. Повышение эффективности работы сооружений в период эксплуатации. Выбор оптимальных режимов и схем механической очистки сточных вод
7.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод	Расчет параметров, характеризующих работу сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод. Повышение эффективности работы сооружений в период эксплуатации. Выбор оптимальных режимов и схем

		биологической очистки сточных вод
8.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод	Расчет параметров, характеризующих работу сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод. Повышение эффективности работы сооружений в период эксплуатации. Выбор оптимальных режимов и схем обработки осадков сточных вод

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Эксплуатация водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Современные устройства и аппараты для диагностики состояния скважин. Способы наблюдения за состоянием поверхностных источников водоснабжения
2.	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	Аварии на насосных станциях, причины, профилактика, устранение. Построение графика совместной работы насосов и трубопроводов с учетом текущих эксплуатационных характеристик
3.	Наладка и прием в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений	Заполнение и ведение нормативной и отчетной документации на водопроводных очистных сооружениях. Эксплуатация компактных очистных установок с тонкослойными элементами
4.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для коагулирования питьевой воды	Фракционированное, концентрированное и прерывистое коагулирование. Введение в обрабатываемую воду минеральных заменителей в период эксплуатации очистных сооружений
5.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обеззараживания питьевой воды	Ликвидация утечки газообразного хлора из баллонов. Оборудование для эффективной и безопасной эксплуатации хлораторных установок. Меры безопасности при обслуживании озонаторных установок
6.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод	Дробление отбросов из полимерных материалов. Способы устранения выноса песка из песколовок. Дробный выпуск осадка из первичного отстойника, применение плунжерных насосов.
7.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод	Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод методами аэрации, используемые при эксплуатации сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод.
8.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод	Сооружения для хранения и складирования осадка сточных вод. Прочистка и промывка мелкозаложенных дренажей при обезвоживании осадка на иловых площадках

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7. Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	научно-образовательное	Эксплуатация сооружений и аппаратов для коагулирования питьевой воды	Проведение тематических лекций; подготовка научных докладов для участия в конференциях; работа по подготовке наиболее мотивированных и способных студентов к олимпиадам разного уровня, участию в научных кружках, научных форумах
2.	профессионально-трудовое	Наладка и прием в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений	Проведение тематических лекций; организация встреч с работодателями, организация экскурсий на профильные предприятия; информирование и мероприятиях, посвященных профессиональным праздникам; информирование о студенческих строительных отрядах, работающих на базе университета
3	экологическое	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обеззараживания питьевой воды	Проведение тематических лекций; подготовка научных докладов для участия в конференциях и форумах; организация участия в экологических акциях

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.7	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативы численности обслуживающего персонала и требуемого количества материально-технических ресурсов на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) определения требуемой численности рабочих на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) определения требуемого количества материально-технических ресурсов на объектах водоснабжения и водоотведения.	2,5,6,7,8	Тесты, зачёт с оценкой
Знает основные критерии выбора нормативно-	1,3.4.6.8	Тесты,

технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) проведения обзора нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) выбора требуемых нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.		зачёт с оценкой
Знает основные практические приёмы при разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	2,4,5,6,7	Тесты, зачёт с оценкой
Знает основные принципы разработки производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработки производственной программы организации осуществляющей эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработки производственной программы подразделения осуществляющего эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения.	1,4,5,6,7	Тесты, зачёт с оценкой
Знает основные принципы контроля условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) контроля условий эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) контроля показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения.	1,2,3,4,5,6	Тесты, зачёт с оценкой
Знает практические приёмы выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения.	2,4,5,7,8	Тесты, зачёт с оценкой
Знает критерии выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ. Имеет навыки (начального уровня) выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ. Имеет навыки (основного уровня) обоснования метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ.	1,3,5,7,8	Тесты, зачёт с оценкой
Знает современные методы технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения.	2,3,4,5,6	Тесты, зачёт с оценкой

Имеет навыки (начального уровня) осуществления технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения.		
Знает критерии оценки коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения и основы разработки мер противодействия. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) разработки мер противодействия коррупционным рискам в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения.	1,2,3,4,5	Тесты, зачёт с оценкой
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	2,3,5,6,7	Тесты, зачёт с оценкой
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2,3,4,5	Тесты, зачёт с оценкой
Знает критерии оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.	4,5,6,7,8	Тесты, зачёт с оценкой
Знает современные методы контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.	2,4,6,7,8	Тесты, зачёт с оценкой
Знает основные практические приёмы составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления производственного и надзорного контроля качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.	1,2,3,4,6	Тесты, зачёт с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает нормативы численности обслуживающего персонала и требуемого количества материально-технических ресурсов на объектах водоснабжения и водоотведения. Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Знает основные практические приёмы при разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Знает основные принципы разработки производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения. Знает основные принципы контроля условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Знает практические приёмы выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения. Знает критерии выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ. Знает современные методы технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения. Знает критерии оценки коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения и основы разработки мер противодействия. Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Знает критерии оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения. Знает современные методы контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения. Знает основные практические приёмы составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) определения требуемой численности рабочих на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) проведения обзора нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

	Имеет навыки (начального уровня) разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) разработки производственной программы организации осуществляющей эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) контроля условий эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ. Имеет навыки (начального уровня) осуществления технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления производственного и надзорного контроля качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) определения требуемого количества материально-технических ресурсов на объектах водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) выбора требуемых нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования. Имеет навыки (основного уровня) разработки производственной программы подразделения осуществляющего эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) контроля показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) обоснования метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ. Имеет навыки (основного уровня) разработки мер противодействия коррупционным рискам в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета с оценкой в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Эксплуатация водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	Организация эксплуатации водозаборных сооружений из подземных источников водоснабжения. Организация эксплуатации водозаборных сооружений из поверхностных источников водоснабжения.
2.	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	Эксплуатация водопроводных насосных станций и насосных агрегатов. Эксплуатация канализационных насосных станций и насосных агрегатов.
3.	Наладка и прием в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений	Испытания и приемка в эксплуатацию очистных сооружений водопровода. Эксплуатация отстойников и осветлителей со взвешенным осадком. Эксплуатация скорых и медленных фильтров. Эксплуатация сооружений по обезжелезиванию, деманганации и обескремниванию воды
4.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для коагулирования питьевой воды	Эксплуатация реагентного хозяйства. Эксплуатация смесителей. Организация эксплуатации камер хлопьеобразования.
5.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обеззараживания питьевой воды	Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды озоном и другими способами.
6.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для механической очистки сточных вод	Эксплуатация решеток и решеток-дробилок. Эксплуатация песколовок. Эксплуатация первичных канализационных отстойников.
7.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для биологической очистки сточных вод	Эксплуатация сооружений биологической очистки в естественных условиях. Эксплуатация био- и аэрофильтров. Эксплуатация аэротенков-смесителей и вытеснителей. Эксплуатация вторичных отстойников
8.	Эксплуатация сооружений и аппаратов для обработки осадков сточных вод	Эксплуатация сооружений по обезвреживанию осадков сточных вод. Эксплуатация сооружений по обезвоживанию осадков сточных вод

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Курсовой работы – нет.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

1. Предварительное хлорирование воды с вводом хлора перед водоприемными окнами для предупреждения обрастания водозаборных сооружений гидробионтами производиться в течение:
а) не менее 1 суток;
б) не менее 3 суток;
в) не менее 7 суток;
г) не менее 10 суток.

2. Как часто при эксплуатации скважин должно производится измерение уровней воды?
А) 1 раз в сутки;
б) 1 раз в 10 дней;
г) 1 раз в месяц;
д) 1 раз в квартал.

3. Укажите дозы активного хлора Dхл и время хлорирования t при дезинфекции эксплуатационных скважин.

а) Dхл=10-15 мг/л, t=1-2 ч.
б) Dхл=20-30 мг/л, t=1-2 ч.
в) Dхл=50-100 мг/л, t=1-2 ч.
г) Dхл=50-100 мг/л, t=3-6 ч.

4. Какую концентрацию должен иметь раствор соляной кислоты для реагентной очистки фильтров эксплуатационных скважин?

а) 2-3%.
б) 10-15%.
в) 20-30%.
г) Не менее 35%.

5. Какая температура должна поддерживаться в помещении машинного зала насосных станций при их эксплуатации:
а) не ниже 0° С;
б) не ниже 5° С;
в) не ниже 10° С;
г) не ниже 15° С.

6. Пуск насосов может производиться:
а) на открытую задвижку на напорном трубопроводе;
б) на закрытую задвижку на напорном трубопроводе;
в) на открытую или закрытую задвижку на напорном трубопроводе.

7. Укажите максимальную нормативную температуру нагрева подшипников насосов водопроводных станций.
а) 150 ^{0}С.
б) 120 ^{0}С.
в) 100 ^{0}С.
г) 70 ^{0}С.

8. При каких положениях задвижек должны производиться пуск и остановка насосов КНС?

а) При полностью закрытых задвижках на всасывающем и напорном трубопроводах.
б) При полностью открытой задвижке на всасывающем трубопроводе и полностью закрытой задвижке – на напорном .
в) При полностью открытых задвижках на всасывающем и напорном трубопроводах.

9. Сколько должен длиться пробный пуск водопроводной очистной станции, осуществляемый в период пусконаладочных работ?
а) не менее 5-10 часов;
б) не менее 1 суток;
в) не менее 2-4 суток;
г) не менее 10 суток.

10. Как часто обычно происходит удаление осадка из водопроводных горизонтальных отстойников?
а) 1 раз в год;
б) 2 раза в год;
в) 3 раза в год;
г) 4 раза в год

11. Каким должен быть угол между образующими конической нижней части вертикального водопроводного отстойника для обеспечения сползания накапливающего осадка?
а) 70-800.
б) 60-650.
в) 55-600.
г) 45-500.

12. Укажите максимальную рекомендуемую скорость движения осветленной воды в выходных дырчатых перегородках водопроводных горизонтальных отстойниках.
а) До 0,1 м/с.
б) До 0,3 м/с.
в) До 0,5 м/с.
г) До 1 м/с.

13. Укажите рекомендуемую скорость выхода воды из отверстий распределительных труб осветлителя со взвешенным осадком.
а) 0,5-0,6 м/с.
б) 0,7-1,0 м/с.
в) 1,2-1,5 м/с.
г) 1,5-2,0 м/с.
.

14. Во сколько раз позволяет уменьшить расход промывной воды водовоздушная промывка скорых фильтров?
а) В 1,2-1,4 раза.
б) В 1,5- 2 раза.
в) В 2,5-3,5 раза.
г) В 4-5 раза.

15. При промывке скорых фильтров и контактных осветлителей неочищенной водой укажите ее максимальную рекомендуемую мутность.

а) 5 мг/л.
б) 10 мг/л.
в) 15 мг/л.
г) 20 мг/л.

16. По какой формуле может быть определена продолжительность фильтроцикла (межпромывочного периода)?

а) $T_ф = 1000\frac{P}{m_0 v}$;

б) $T_ф = 100\frac{P}{m_0 v}$;

в) $T_ф = 1000\frac{m_0 v}{P}$;

г) $T_ф = 100\frac{m_0 v}{P}$.

17. Укажите максимальное расстояние от стен РЧВ до границ зоны санитарной охраны I пояса.
а) 30 м.
б) 40 м.
в) 60 м.
г) 80 м.

18. Склады хранения коагулянтов должны вмещать с учетом местных особенностей не менее:
а) 15-суточного запаса;
б) месячного запаса;
в) годового запаса;

19. Укажите концентрацию раствора коагулянта при его мокром хранении на складе.
а) 30-40%.
б) 10-20%.
в) 5-8%.
г) 2-3%.

20. Укажите время максимального хранения водных растворов полиакриламида.
а) 20 суток.
б) 10 суток.
в) 7 суток.
г) 3 суток.

21. Оценка интенсивности перемешивания воды и коагулянтов в смесителях может осуществляться при помощи величины:
а) времени перемешивания;
б) скорости перемешивания;
в) градиента скорости перемешивания;
г) объемного коэффициента перемешивания.

22. Укажите необходимое количество воды для гашения 1 т извести в сатураторах.

а) 0,5-0,7 м3.
б) 1-1,2 м3.
в) 1,5-2,5 м3.
г) 4-5 м3.

23. Укажите необходимое время смешения реагентов с водой при сухом дозировании реагентов.
а) 30 с.
б) До 1 мин.
в) До 3 мин.
г) Не менее 4 мин.

24. Укажите рекомендуемое время пребывания воды в вихревых камерах хлопьеобразования для цветных вод.
а) До 8 мин.
б) До 12 мин.
в) До 20 мин.
г) До 30 мин.

25. В процессе эксплуатации камер хлопьеобразования необходимо обеспечивать:
а) медленное и равномерное перемешивание;
б) быстрое и равномерное перемешивание;
в) равномерное перемешивание.

26. При эксплуатации систем обеззараживания воды хлором персонал обязан проводить ревизию хлораторов и запорной арматуры:
а) не реже 1 раза в неделю;
б) не реже 1 раза в месяц;
в) не реже 1 раза в квартал;
г) не реже 1 раза в год.

27. Укажите предельно допустимую концентрацию хлора в воздухе производственной зоны водопроводных очистных сооружений.
а) 0,5 мг/м3.
б) 1 мг/м3.
в) 2 мг/м3.
г) 2,5 мг/м3.

28. Укажите необходимую кратность воздухообмена в час приточно-вытяжной вентиляции в неотапливаемых складах хлора.
а) 2.
б) 4.
в) 6.
г) 8.

29. В случае, если озон вводится только для обеззараживания воды (после очистки воды), то доза озона может составлять
а) 0,2—0,5 мг/л;
б) 0,6—1,5 мг/л;
в) 2,0—3,6 мг/л;
г) 4,2—5,5 мг/л.

30. Что является основным технологическим параметром работы решеток на канализационных очистных сооружениях?
а) скорость движения воды в прозорах решеток;
б) масса улавливаемых решеткой крупных загрязнений;
в) объем улавливаемых решеткой крупных загрязнений;
г) время работы решетки между чистками.

31. Для осмотра, очистки и ремонта оборудования песколовки, её опорожняют не реже:
а) 1 раза в сутки;
б) 1 раза в месяц;
в) 1 раза в квартал;
г) 1 раза в год.

32. По какой величине можно определить степень загнивания осадка в канализационном отстойнике?
а) показатель брожения;
б) водородный показатель;
в) степень окисления;
г) насыщенность кислородом.

33. В теплое время года пусковой период биофильтров длится не менее
а) 1 суток;
б) 1 недели;
в) 1 месяца;
г) 1 года.

34. Для питания микроорганизмов каждый день в аэротенк добавляют осветленную сточную воду
а) в течение 10-30 с;
б) в течение 2-5 мин;
в) в течение 30-40 мин;
г) в течение 2-3 ч.

35. Укажите рекомендуемую максимальную дозу ила в аэротенках-вытеснителях для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.
а) 0,5 – 1 г/л.
б) 1 – 1,5 г/л.
в) 2 – 2,5 г/л.
г) 3 – 3,5 г/л.

36. Укажите минимальную температуру сточных вод, при которой обеспечивается осуществление процессов нитрификации в аэротенках.
а) 2 – 3 ^{0}С.
б) 4 – 6 ^{0}С.
в) 7 – 8 ^{0}С.
г) 10 – 12 ^{0}С.

37. Проточная часть вторичных канализационных отстойников эксплуатируется
а) в менее интенсивном режиме, нежели в первичных отстойниках;
б) в более интенсивном режиме, нежели в первичных отстойниках;
в) аналогично первичным отстойникам.

38. За какой промежуток времени до начала выгрузки осадка из радиального отстойника приводится в действие ферма со скребком
а) За 20 мин до выгрузки.
б) За 40 мин до выгрузки.
в) За 1 час до выгрузки.
г) За 1,5-2 час до выгрузки.

39. Укажите рекомендуемую продолжительность протока сточной воды через капельный биофильтр.
а) 1,5 – 2 мин.
б) 3-10 мин.
в) 15-20 мин.
г) Не менее 30 мин.

40. Укажите рекомендуемые дозы активного хлора при периодическом хлорировании циркуляционной воды высоконагружаемых биофильтров.
а) 100 – 150 г/м3.
б) 50 – 80 г/м3.
в) 20 – 40 г/м3
г) 10 – 15 г/м3.

41. Укажите рекомендуемое соотношение воздуха и воды (n), а также длительность водовоздушной промывки (t) фильтров для доочистки сточных вод.
а) n=1:1, t=3 – 7 мин.
б) n=3:1, t=5 – 10 мин.
в) n=0,5:1, t=5 – 7 мин.
г) n=5:1, t=15– 20 мин.

42. Эффективность работы метантенков определяется
а) уменьшением количества сухого беззольного органического вещества, загруженного в метантенк;
б) увеличением количества сухого беззольного органического вещества, загруженного в метантенк;
в) неизменностью количества сухого беззольного органического вещества, загруженного в метантенк;

43. Соотношение между производительностью вакуум-фильтра, параметрами процесса обезвоживания и свойствами осадка определяется формулой
а) $L = 0{,}24\rho\sqrt{\dfrac{tP(100-p_u)}{\rho'\eta_0 MR(p_u-p_к)}}$;
б) $L = 0{,}24\rho\sqrt{\dfrac{tP(100-p_u)(100-p_к)}{(p_u-p_к)}}$;
в) $L = 0{,}24\rho\sqrt{\dfrac{\rho'\eta_0 MR(p_u-p_к)}{tP(100-p_u)(100-p_к)}}$;
г) $L = 0{,}24\rho\sqrt{\dfrac{tP(100-p_u)(100-p_к)}{\rho'\eta_0 MR(p_u-p_к)}}$.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____зачёта с оценкой___ проводится в __3_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знает нормативы численности обслуживающего персонала и требуемого количества материально-технических ресурсов на объектах водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные критерии выбора нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы при разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Знает основные принципы разработки производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные принципы контроля условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает практические приёмы выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии оценки коррупционных рисков в производственно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

й деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения и основы разработки мер противодействия .	грубые ошибки	негрубых ошибок.	место несколько несущественных ошибок.	
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает критерии оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает современные методы контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы составления плана работ по	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.	грубые ошибки	негрубых ошибок.	место несколько несущественных ошибок.	

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (начального уровня) определения требуемой численности рабочих на объектах водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) проведения обзора нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) разработке нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) разработки производственно	Не продемонстрированы навыки начального уровня при	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении

й программы организации осуществляющей эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения.	решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) контроля условий эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) выявления технических неисправностей элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объектов водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля выполнения требований охраны труда при выполнении работ по эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки технического состояния систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня)	Не продемонстрированы навыки	Продемонстрированы навыки начального	Продемонстрированы навыки начального	Продемонстрированы навыки начального

осуществления контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.	начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) осуществления производственного и надзорного контроля качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (основного уровня) определения требуемого количества материально-технических ресурсов на объектах водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) выбора требуемых нормативно-технических документов регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня)	Не продемонстрированы навыки	Продемонстрированы навыки основного	Продемонстрированы навыки основного	Продемонстрированы навыки основного уровня

применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) разработки производственной программы подразделения осуществляющего эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) контроля показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) обоснования метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) разработки мер противодействия коррупционным рискам в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) составления плана работ по производственно	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в

му и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.	типовых задач. Имеют место грубые ошибки	задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	полном объеме с без недочетов

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Кедров В.С. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: Учебник для вузов / В.С. Кедров, В.Н. Исаев, В.А. Орлов и др. – М.: Стройиздат, 2002. – 335 с.	100
2	Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий – М.: Стройиздат, 2002. – 472 с.	70
3	Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения [Текст]: учебник / Г.Н. Жмаков – М.: ИНФРА-М, 2012. – 236 с.	30
4	Водоснабжение. Водоотведение. Оборудование и технологии [Текст]: справочник. - М.: Стройинформ, 2007. - 455с	2
5	Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев – М.: АСВ, 2006. – 702 с.	103
6	Фрог Б.Н. Водоподготовка [Текст] / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. - М.: Издательство МГУ, 2003. – 352 с.	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Журавлева И.В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Журавлева И.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 137 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55067.html
2	Захаревич М.Б. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Захаревич М.Б., Ким А.Н., Мартьянова А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 62 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19026.html
3	Павлинова И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ Павлинова И.И., Алексеев Л.С., Неверова М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 148 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23741.html

4	Черемисинов А.Ю. Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]/ Черемисинов А.Ю., Черемисинов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015.— 240 c.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72758.html
5	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: программа, методические указания и контрольные задания/ — Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2006.— 39 c.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17761.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Сафронов М.А. Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2023 – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Сафронов М.А. Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020 – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Сафронов М.А. Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методические указания к самостоятельной работе / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020.– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Сафронов М.А. Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методические указания по подготовке к зачету / М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

		1. http://www.iprbookshop.ru/ – Электронно-библиотечная система.; 2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	Д.т.н., профессор	Андреев С.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод» является подготовка магистрантов, умеющих разрабатывать инженерные решения, касающиеся улучшения работы сооружений обработки осадков природных и сточных вод в системах водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения технологий	ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
	ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-4 Способность	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов,

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжение и водоотведения	регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.2 Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	Знает основные практические приемы оценки соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов. Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов.
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы выбора и сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) выбора и сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-2.3 Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы подготовки технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) подготовки технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию	Знает основные практические приемы оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию. Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию.
ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)	Знает основные практические приемы выбора и обоснования технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков). Имеет навыки (начального уровня) выбора и обоснования технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков).
ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения).
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения).
ПК-4.2 Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)	Знает основные практические приемы разработки нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения). Имеет навыки (начального уровня) оценки разработки нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)..

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __3__ зачётные единицы (_108___академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Сооружения для уплотнения и обезвоживания осадков природных и сточных вод	3	4		4			16		Тесты, КР
2	Сооружения для кондиционирования осадков природных и сточных вод	3	4		4			16		Тесты, КР
3	Сооружения для переработки осадков природных и сточных вод методами стабилизации и деструкции	3	4		4			16		Тесты, КР
4	Утилизация осадков природных и сточных вод	3	4		4			19	9	Тесты, , КР К
	Итого:		16		16			67	9	Зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Сооружения для уплотнения и обезвоживания осадков природных и сточных вод	Основные свойства осадков природных и сточных вод. Классификация осадков природных и сточных вод. Принципиальные схемы переработки осадков природных и сточных вод. Гравитационные осадкоуплотнители. Флотационные осадкоуплотнители. Механическое обезвоживание осадков природных и сточных вод на вакуум-фильтрах, фильтр-прессах, центрифугах. Обезвоживание осадков природных и сточных вод на иловых площадках.
2.	Сооружения для кондиционирования осадков природных и	Кондиционирование осадков природных и сточных вод реагентной обработкой. Кондиционирование осадков природных и сточных вод тепловой обработкой.

	сточных вод	Использование технологического приема замораживания и оттаивания для кондиционирования осадков природных и сточных вод. Сооружения для промывки и уплотнения сброженных осадков природных и сточных вод.
3.	Сооружения для переработки осадков природных и сточных вод методами стабилизации и деструкции	Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод септиков. Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод двухъярусных отстойников. Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод метантенков. Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод аэробных стабилизаторов. Деструкция осадков природных и сточных вод методом сжигания в установках с печами кипящего слоя. Деструкция осадков природных и сточных вод методом сжигания в установках с многоподовыми печами.
4.	Утилизация осадков природных и сточных вод	Утилизация осадков природных и сточных вод при производстве строительных материалов. Утилизация осадков природных и сточных вод за счет их сельскохозяйственного использования. Генерация ценных продуктов из осадков природных и сточных вод.

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Сооружения для уплотнения и обезвоживания осадков природных и сточных вод	Расчет и основы конструирования гравитационных осадкоуплотнителей. Расчет и основы конструирования флотационных осадкоуплотнителей. Расчет и основы конструирования барабанных вакуум-фильтров.
2.	Сооружения для кондиционирования осадков природных и сточных вод	Расчет и основы конструирования установки для нейтрализационной обработки осадков природных и сточных вод с приготовлением известкового молока. Расчет и основы конструирования установки для коагуляционной обработки осадков природных и сточных вод. Расчет и основы конструирования установки для тепловой обработки осадков природных и сточных вод.
3.	Сооружения для переработки осадков природных и сточных вод методами стабилизации и деструкции	Расчет и основы конструирования септиков. Расчет и основы конструирования осветлителей-перегнивателей
4.	Утилизация осадков природных и сточных вод	Технологические схемы утилизации осадков природных и сточных вод при производстве строительных материалов Технологические схемы утилизации осадков природных и сточных вод методом вермикультивирования.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе

По курсовой работе предусмотрены следующие тематики групповых и индивидуальных консультаций:

- выбора технологической схемы очистки природной воды;
- выбор реагентов и их доз;
- расчёты основных сооружений, входящих в технологическую схему очистки воды;
- определение зон санитарной охраны водоочистной станции (ВОС);
- построение балансовой схемы расходов воды и шлама ВОС;
- разработка вариантов оптимизации работы основных сооружений ВОС;
- технико-экономическое сравнение вариантов оптимизации ВОС и базового варианта с типовыми сооружениями, входящими в технологическую схему очистки природной воды;
- оформление графического материала курсовой работы (высотная и балансовая схемы ВОС, модернизированные конструкции сооружений, сравнительная диаграмма эксплуатационных затрат по различным вариантам).

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Сооружения для уплотнения и обезвоживания осадков природных и сточных вод	Расчет и основы конструирования ленточных фильтр-прессов. Расчет и основы конструирования сгустительных центрифуг.
2.	Сооружения для кондиционирования осадков природных и сточных вод	Расчет и основы конструирования установки для обработки осадков природных и сточных вод методом замораживания и оттаивания. Расчет и основы сооружений для промывки и уплотнения осадков природных и сточных вод.
3.	Сооружения для переработки осадков природных и сточных вод методами стабилизации и деструкции	Расчет и основы конструирования метантенков. Расчет и основы конструирования аэробных стабилизаторов.
4.	Утилизация осадков природных и сточных вод	Технологические схемы утилизации осадков природных и сточных вод за счет сельскохозяйственного использования. Генерация ценных продуктов из осадков природных и сточных вод.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7. Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	профессионально-трудовое	Сооружения для уплотнения и обезвоживания осадков природных и сточных вод	*Практическое занятие.* Расчет и основы конструирования гравитационных осадкоуплотнителей. Расчет и основы конструирования флотационных осадкоуплотнителей. 7 Расчет и основы конструирования барабанных вакуум-фильтров.
2.	научно-образовательное	Сооружения для кондиционирования осадков природных и сточных вод	*Лекция*. Кондиционирование осадков природных и сточных вод реагентной обработкой. Кондиционирование осадков природных и сточных вод тепловой обработкой. Использование технологического приема замораживания и оттаивания для кондиционирования осадков природных и сточных вод. Сооружения для промывки и уплотнения сброженных осадков природных и сточных вод.
3	экологическое	Утилизация осадков природных и сточных вод	*Лекция.* Утилизация осадков природных и сточных вод при производстве строительных материалов. Утилизация осадков природных и сточных вод за счет их сельскохозяйственного использования. Генерация ценных продуктов из осадков природных и сточных вод.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные практические приемы описания сути проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) описания сути проблемной ситуации.	1, 2, 3, 4	Тесты, КР, зачет
Знает основные практические приемы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними.	1, 2, 3, 4	Тесты, КР,

		зачет
Знает основные практические приемы составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения. Имеет навыки (основного уровня) составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3, 4	Тесты, КР, зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает основные практические приемы описания сути проблемной ситуации. Знает основные практические приемы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Знает основные практические приемы составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) описания сути проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Сооружения для уплотнения и обезвоживания осадков природных и сточных вод	Основные свойства осадков природных и сточных вод. Классификация осадков природных и сточных вод. Принципиальные схемы переработки осадков природных и сточных вод. Гравитационные осадкоуплотнители. Флотационные осадкоуплотнители. Механическое обезвоживание осадков природных и сточных вод на вакуум-фильтрах, фильтр-прессах, центрифугах. Обезвоживание осадков природных и сточных вод на иловых площадках.

2.	Сооружения для кондиционирования осадков природных и сточных вод	Кондиционирование осадков природных и сточных вод реагентной обработкой. Кондиционирование осадков природных и сточных вод тепловой обработкой. Использование технологического приема замораживания и оттаивания для кондиционирования осадков природных и сточных вод. Сооружения для промывки и уплотнения сброженных осадков природных и сточных вод.
3.	Сооружения для переработки осадков природных и сточных вод методами стабилизации и деструкции	Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод септиков. Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод двухъярусных отстойников. Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод метантенков. Использование для стабилизационной обработки осадков природных и сточных вод аэробных стабилизаторов. Деструкция осадков природных и сточных вод методом сжигания в установках с печами кипящего слоя. Деструкция осадков природных и сточных вод методом сжигания в установках с многоподовыми печами.
4.	Утилизация осадков природных и сточных вод	Утилизация осадков природных и сточных вод при производстве строительных материалов. Утилизация осадков природных и сточных вод за счет их сельскохозяйственного использования. Генерация ценных продуктов из осадков природных и сточных вод.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ:

- расчёт конструктивных и технологических параметров барабанного вакуум-фильтра;
- расчёт конструктивных и технологических параметров осадительной горизонтальной центрифуги со шнековой выгрузкой осадка.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ

1. Исходные данные.

1.1 Суточный расход уплотняемого осадка.
1.2. Исходная влажность осадка.
1.3. Требуемая влажность осадка после механического обезвоживания.
1.4. Удельная производительность вакуум-фильтра.
1.5. Производительность центрифуги.
1.6. Эффективность задержания сухого вещества осадка в центрифуги.

2. Требования к выполнению расчётной части пояснительной записки.
3. Требования к выполнению графической части курсовой работы.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

1.К осадкам вторичных отстойников относятся:

1 . Плавающие примеси, всплывающие в отстойниках;

2. Минеральные примеси, имеющие большую гидравлическую крупность;

3. Избыточный активный ил.

2. Удельное количество минеральных примесей, поступающих на очистные сооружения канализации в течении года, приходящихся на одного человека, составляет:

1 . 0,5 л/чел·год;

2. 7,3 л/чел·год;

3. 15 л/чел·год.

3. Влажность активного ила, выгружаемого из вторичного отстойника, составляет:

1 . 70-85%;

2. 95,9-98%;

3. 99,2-99,8.

4. Значение фактора разделения (Критерия Фруда), определяющего эффективность процесса механического обезвоживания осадка, определяется по формуле:

1 . $\Phi = \frac{gR}{\omega^2}$;

2. $\Phi = \frac{\omega^2 R}{g}$;

3. $\Phi = \frac{\omega^2 g}{R}$.

5. Величина влажности осадка определяется по формуле:

1 . $W = \frac{\rho - C}{\rho} 100\%$;

2. $W = \frac{\rho}{\rho - C} 100\%$;

3. $W = \frac{\rho}{C} 100\%$.

6. В осадке, прошедшем процесс механического обезвоживания остается:

1 . Свободная вода, не связанная с твердой частицей;

2. Физико-механически связанная вода;

3. Физико-химически связанная вода.

7. Величину гидравлической крупности взвешенных частиц, отделяемых от жидкости в поле действия центробежной силы определяют по формуле:

1 . $u_ц = \frac{\Phi}{18\mu d^2}(\gamma_т - \gamma_ж)$;

2. $u_ц = \frac{Ф}{18\mu}(\gamma_т - \gamma_ж)$;

3. $u_ц = \frac{18\mu}{Ф}(\gamma_т - \gamma_ж)$.

8. Количество избыточного ила, образующегося в аэротенке, определяют по формуле:

1 . $П = 0{,}8C_{вв} + KL_{вх}$;

2. $П = KL_{вв} + 0{,}8L_{вх}$;

3. $П = 0{,}8C_{вв} - KL_{вх}$.

9. Температуру сырого осадка, сбраживаемого в метантенке при мезофильном режиме, поддерживают на уровне:

1 . t=25^{0}C;

2. t=33^{0}C;

3. t=53^{0}C.

10. Температуру сырого осадка, сбраживаемого в метантенке при термофильном режиме, поддерживают на уровне:

1 . t=25^{0}C;

2. t=33^{0}C;

3. t=53^{0}C.

11. Величину суточной дозы загрузки метантенка рассчитывают по формуле:

1 . $Д_{mt} = \frac{10Д_{\lim}}{C_{dt}(100 - W_{mud})}$;

2. $Д_{mt} = \frac{100Д_{\lim}}{C_{dt}(100 - W_{mud})}$;

3. $Д_{mt} = \frac{C_{dt}(100 - W_{mud})}{100Д_{\lim}}$.

12. Резервуары метантенков рассчитывают на избыточное добавление газа:

1 . до 0,5 кПа;

2. до 5 кПа;

3. до 50 кПа.

13. Уклон днища осветлителя-перегнивателя принимают равным:

1 . не менее 40^o;

2. не менее 45^o;

3. не менее 50^o.

14. Выход газа в процессе анаэробного сбраживания осадка в метантенке составляет:

1 . 70-75% от биологически распавшегося органического вещества;

2. 85-90% от биологически распавшегося органического вещества;

3. 90-95% от биологически распавшегося органического вещества.

15. Влажность уплотненного осадка, подаваемого в аэробный стабилизатор, составляет:

1 . 99,1-99,8%;

2. 96,5-98,5%;

3. 94,5-96.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2. Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Действующие нормативно-технические документы в области энергосбережения и энергоэффективности.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Измерительную аппаратуру, технические характеристики приборов, методики измерений.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Оборудованиесистем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, теплоэнергетическое и газовое оборудование, нормы и правила работы энергоустановок.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.

Действующие нормативно-технические документы в области теплогазоснабжения и вентиляции	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Действующие нормативно-технические документы для определения класса энергоэффективности здания, методику расчета класса энергоэффективности.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.
Действующие нормативно-правовые акты и стандарты в области энергоменеджмента.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Уровень знаний минимально допустимый или выше. Имеет место несколько негрубых ошибок.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Выбор нормативов, необходимых для проведения конкретных расчетов.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Снимать показания с приборов.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Читать схемы по санитарно-техническому оборудованию	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Определение потенциала энергосбережения в системах теплогазоснабжения и вентиляции.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Определения расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Определение расчетной удельной вентиляционной характеристики.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

Структуру системы энергоменеджмента	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Анализировать данные измерительных приборов, рассчитывать параметры.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Рассчитывать фактические параметры работы оборудования на объекте.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Формирования и классифицирования мероприятий по энергоэффективности.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Давать технико-экономическую оценку мероприятий.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Расчета и присвоения класса энергоэффективности здания	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки
Принципы создания системы энергоменеджмента.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, имеют место негрубые ошибки

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 1 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Пугачев Е.А. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод: монография [Текст] / Е.А. Пугачев – М: АСВ, 2012.	
2	Алексеев В.И. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: Учебное издание [Текст] / В.И. Алексеев, Т.Е. Винокурова, Е.А. Пугачев. – М.: АСВ, 2003.	
3	Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод: Учебное издание [Текст] / И.С. Туровский. – М: Стройиздат, 1988.	
4	Алексеев Е.В. Физико-химическая очистка сточных вод. Учебн. пособие для вузов / Е.В. Алексеев. – М.: Издательство АСВ, 2007.	
5	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: в 3 т. Т.2 Очистка и кондиционирование природных вод: учебное пособие / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2010.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п / п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Андреев С.Ю. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ С.Ю. Андреев— Электрон. текстовые данные.— Пенза:, ЭБС ПГУАС, 2017.— 121 с.	Режим доступа: http://do.pguas.ru/pluginfile.php/33024/mod_resource/content/1/%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%9E%D0%91%D0%98%D0%95.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц

1	Андреев С.Ю. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод. Учебное пособие / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2023.– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Андреев С.Ю. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод. Методические указания к практическим занятиям / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. –Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Андреев С.Ю. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод. Методические указания для самостоятельной работы / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. –Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Андреев С.Ю. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод. Методические указания к курсовому проекту / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. –Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
5	Андреев С.Ю. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод. Методические указания по подготовке к зачёту / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2020. –Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ – Электронно-библиотечная система.;

		2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Зав. кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	Д.т.н., профессор	Гришин Б.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчётов и моделирования работы очистных сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Минобрнауки России от 17.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки «Строительство».

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
ПК-6 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-6.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов
	ПК-6.7 Проведение исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой
	ПК-6.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
	ПК-6.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
	ПК-6.10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** закономерности процессов осаждения, движения воды в слое взвешенного осадка и фильтрования. **Имеет навыки** (основного уровня) гидравлических расчётов отстойников, осветлителей со взвешенным осадком и скорых фильтров.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** теоретические основы процессов очистки воды для формулирования целей и постановки задач исследования при моделировании работы очистных сооружений водоснабжения. **Имеет навыки** (основного уровня) формулирования целей и постановки задач исследований при моделировании работы сооружений двухступенчатой очистки природных вод.
ПК-6.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	**Знает** законы геометрического, кинематического и динамического подобия применительно к сооружениям очистки природных вод. **Имеет навыки** (основного уровня) использования законов подобия при гидравлическом моделировании отстойников, осветлителей со слоем взвешенного осадка и скорых фильтров.
ПК-6.7 Проведение исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой	**Знает** правила подготовки и методики проведения экспериментов, связанных с процессом очистки природных вод. **Имеет навыки** (начального уровня) проведения экспериментов в соответствии с разработанными методиками гидравлического моделирования.
ПК-6.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	**Знает** методики обработки полученных экспериментальных данных, касающиеся работы осветлительных сооружений станций водоподготовки. **Имеет навыки** (начального уровня) обработки результатов исследования и получения матмоделей, описывающих процессы очистки природных вод.
ПК-6.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	**Знает** требования к оформлению аналитических научно-технических объектов по результатам исследования работы сооружений очистки природных вод. **Имеет навыки** (основного уровня) составления и оформления научно-технических отчётов по результатам исследования работы очистных сооружений водопровода.
ПК-6.10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	**Знает** правила представления и защиты результатов научных исследований, а также публикаций на основе принципов научной этики. **Имеет навыки** (начального уровня) публичных выступлений, написания и оформления статей по теме научных исследований.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4__зачётных единицы (144___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия

КР	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Принцип подобия гидромеханических процессов	2	8		8			26		Тесты, К
2	Гидравлическое моделирование работы отстойников и осветлителей со взвешенным слоем осадка	2	4		4			26		Тесты, РГР
3	Гидравлическое моделирование работы фильтровальных сооружений	2	4		4			24		Тесты, РГР
	Итого:		16		16			76		Экзамен 36 ч.

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, групповые и индивидуальные консультации по расчётно-графической работе, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Принцип подобия гидромеханических процессов	Условия подобия гидродинамических явлений. Теоремы подобия. Основные критерии гидродинамического подобия. Модифицированные и производные критерии подобия. Автомодельность. Основные принципы метода анализа размерностей
2.	Гидравлическое моделирование работы отстойников и осветлителей со взвешенным слоем осадка	Скорости осаждения моно- и полидисперсных взвесей. Процентная скорость осаждения. Моделирование процесса осаждения в лабораторных условиях. Моделирование работы тонкослойных отстойников. Применение теории подобия и метода размерностей при изучении движения жидкости через взвешенный зернистый слой. Зависимости коэффициента сопротивления от числа Рейнольдса для взвешенного слоя частиц.

3.	Гидравлическое моделирование работы фильтровальных сооружений	Критерии подобия для процесса осветления при фильтровании суспензий. Определение параметров фильтрования с применением моделей. Определение гидравлического уклона в однородной и неоднородной загрузках.

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Принцип подобия гидромеханических процессов	Определение масштабных множителей для геометрического, кинематического и динамического подобия натурных объектов и моделей. Определение критерия Ньютона для различных случаев движения жидкостей. Нахождение основных критериев гидродинамического подобия. Определение сопротивления движению жидкостей в трубопроводах и закономерностей истечения жидкости из отверстий с применением π – теоремы.
2.	Гидравлическое моделирование работы отстойников и осветлителей со взвешенным слоем осадка	Определение коэффициента сопротивления и скорости свободного осаждения частиц при различных числах Рейнольдса. Нахождение процентной скорости осаждения твёрдых частиц, требуемого эффекта и времени осаждения. Определение коэффициента сопротивления взвешенного слоя осадка при различных числах Рейнольдса. Нахождение параметров процесса стеснённого осаждения плотных частиц.
3.	Гидравлическое моделирование работы фильтровальных сооружений	Определение критериев подобия при фильтровании. Определение продолжительности защитного действия фильтра с использованием принципов моделирования. Нахождение предельной насыщенности порового пространства фильтрующей загрузки и потерь напора.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по расчётно-графической работе

По расчётно-графической работе предусмотрены следующие тематики групповых и индивидуальных консультаций:

- определение работы параметров отстойника;
- построение седиментационных кривых для отстойника при максимальной и минимальной мутности воды;
- определение гидравлической крупности взвеси при осаждении в лабораторном цилиндре и горизонтальном отстойнике;
- определение рабочих параметров тонкослойного блока отстойника;
- нахождение времени достижения предельных потерь напора на скором безнапорном фильтре;
- определение гидравлического уклона и насыщенности осадком порового пространства загрузки при работе фильтра;
- оформление графического материала расчетно-графической работы и списка литературы.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение расчетно-графической работы.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Принцип подобия гидромеханических процессов	Формула размерности. Выбор основных единиц измерений Комбинация чисел подобия.
2.	Гидравлическое моделирование работы отстойников и осветлителей со взвешенным слоем осадка	Моделирование работы отстойников при осветлении неустойчивых (коагулирующих) водных суспензий.
3.	Гидравлическое моделирование работы фильтровальных сооружений	Определение времени достижения предельных потерь напора при работе скорого фильтра.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	профессионально-трудовое	Гидравлическое моделирование работы отстойников и осветлителей со взвешенным слоем осадка	Практическое занятие. Определение коэффициента сопротивления и скорости свободного осаждения частиц при различных числах Рейнольдса.
2.	научно-образовательное	Принцип подобия гидромеханических процессов	Практическое занятие. Определение сопротивления движению жидкостей в трубопроводах и закономерностей истечения жидкости из отверстий с применением π – теоремы.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре ВВГ, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3. Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает закономерности процессов осаждения, движения воды в слое взвешенного осадка и фильтрования. **Имеет навыки** (основного уровня) гидравлических расчётов отстойников, осветлителей со взвешенным осадком и скорых фильтров.	2, 3	Тесты, РГР, экзамен
Знает теоретические основы процессов очистки воды для формулирования целей и постановки задач исследования при моделировании работы очистных сооружений водоснабжения. **Имеет навыки** (основного уровня) формулирования целей и постановки задач исследований при	2, 3	Тесты, РГР, экзамен

моделировании работы сооружений двухступенчатой очистки природных вод.		
Знает законы геометрического, кинематического и динамического подобия применительно к сооружениям очистки природных вод. **Имеет навыки** (основного уровня) использования законов подобия при гидравлическом моделировании отстойников, осветлителей со слоем взвешенного осадка и скорых фильтров.	1, 2, 3	Тесты, РГР, экзамен
Знает правила подготовки и методики проведения экспериментов, связанных с процессом очистки природных вод. **Имеет навыки** (начального уровня) проведения экспериментов в соответствии с разработанными методиками гидравлического моделирования.	1, 2, 3	Тесты, экзамен
Знает методики обработки полученных экспериментальных данных, касающиеся работы осветлительных сооружений станций водоподготовки. **Имеет навыки** (начального уровня) обработки результатов исследования и получения матмоделей, описывающих процессы очистки природных вод.	1, 2, 3	Тесты, экзамен
Знает требования к оформлению аналитических научно-технических объектов по результатам исследования работы сооружений очистки природных вод. **Имеет навыки** (основного уровня) составления и оформления научно-технических отчётов по результатам исследования работы очистных сооружений водопровода.	1, 2, 3	Тесты, РГР, экзамен
Знает правила представления и защиты результатов научных исследований, а также публикаций на основе принципов научной этики. **Имеет навыки** (начального уровня) публичных выступлений, написания и оформления статей по теме научных исследований.	1, 2, 3	Тесты, РГР, экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает закономерности процессов осаждения, движения воды в слое взвешенного осадка и фильтрования. Знает теоретические основы процессов очистки воды для формулирования целей и постановки задач исследования при моделировании работы очистных сооружений водоснабжения. Знает законы геометрического, кинематического и динамического подобия

	применительно к сооружениям очистки природных вод. Знает правила подготовки и методики проведения экспериментов, связанных с процессом очистки природных вод. Знает методики обработки полученных экспериментальных данных, касающиеся работы осветлительных сооружений станций водоподготовки. Знает требования к оформлению аналитических научно-технических объектов по результатам исследования работы сооружений очистки природных вод. Знает правила представления и защиты результатов научных исследований, а также публикаций на основе принципов научной этики.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) проведения экспериментов в соответствии с разработанными методиками гидравлического моделирования. Имеет навыки (начального уровня) обработки результатов исследования и получения матмоделей, описывающих процессы очистки природных вод. Имеет навыки (начального уровня) публичных выступлений, написания и оформления статей по теме научных исследований.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) гидравлических расчётов отстойников, осветлителей со взвешенным осадком и скорых фильтров. Имеет навыки (основного уровня) формулирования целей и постановки задач исследований при моделировании работы сооружений двухступенчатой очистки природных вод. Имеет навыки (основного уровня) использования законов подобия при гидравлическом моделировании отстойников, осветлителей со слоем взвешенного осадка и скорых фильтров. Имеет навыки (основного уровня) составления и оформления научно-технических отчётов по результатам исследования работы очистных сооружений водопровода.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Принцип подобия гидромеханических процессов	Геометрическое и кинематическое подобия в процессах гидромеханики Динамическое подобие работы сооружений систем водоснабжения в условиях действия сил гравитации, давления и трения. Соотношение между масштабными множителями при моделировании различных гидромеханических процессов. Первая теорема подобия Ньютона. Вторая теорема подобия (π - теорема). Критерий Фруда и область его применения. Критерий Эйлера и область его применения. Критерий Рейнольдса и область его применения. Критерий гомохронности и область его применения. Модифицированные и производные критерии подобия. Принцип автомодельности и его использование при

		моделировании в гидромеханике. Сущность метода анализа размерностей.
2.	Гидравлическое моделирование работы отстойников и осветлителей со взвешенным слоем осадка	Применение критериев подобия при моделировании процессов отстаивания твёрдых частиц. Применение критериев подобия при моделировании процессов движения жидкости через слой взвешенных частиц. Зависимость между коэффициентом сопротивления и числом Рейнольдса при свободном осаждении частиц. Зависимость между коэффициентом сопротивления и числом Рейнольдса для взвешенного слоя частиц.
3.	Гидравлическое моделирование работы фильтровальных сооружений	Определение основных критериев подобия для процесса фильтрования малоконцентрированных суспензий. Нахождение параметров работы фильтра с зернистой загрузкой на основе метода моделирования.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты расчетно-графической *работы*

Тематика расчётно-графической работы:

- моделирование процесса очистки природной воды в горизонтальном отстойнике и скором фильтре.

Состав типового задания на выполнение расчётно-графической работы:

1. Максимальная и минимальная мутность исходной воды.
2. Высота лабораторного цилиндра.
3. Высота зоны свободного осаждения отстойника.
4. Максимальная и минимальная мутность осветлённой воды после отстаивания.
5. Графики зависимости эффекта осветления от времени отстаивания.
6. График зависимости показателя степени m от мутности исходной воды.
7. Межполочное расстояние в тонкослойном блоке отстойника.
8. Угол наклона и длина тонкослойного блока.
9. Высота слоя воды над фильтрующей загрузкой при достижении предельных потерь напора.
10. Скорость фильтрования.
11. Высота слоя фильтрующей загрузки.
12. Пористость слоя чистой фильтрующей загрузки.
13. Высота слоя воды над фильтрующей загрузкой в начальный момент фильтрования.
14. Графики зависимости темпа прироста потерь напора от высоты слоя загрузки и скорости фильтрования.
15. Тип дренажной системы фильтра.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты к расчётно-графической работы:

- определение работы параметров отстойника;
- построение седиментационных кривых для отстойника при максимальной и минимальной мутности воды;
- определение гидравлической крупности взвеси при осаждении в лабораторном цилиндре и горизонтальном отстойнике;

- определение рабочих параметров тонкослойного блока отстойника;
- нахождение времени достижения предельных потерь напора на скором безнапорном фильтре;
- определение гидравлического уклона и насыщенности осадком порового пространства загрузки при работе фильтра;
- оформление графического материала расчетно-графической работы и списка литературы.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

1. Укажите условие кинематического подобия между натурой и моделью.

1) Одинаковое соотношение линейных размеров и скоростей.
2) Одинаковое соотношение скоростей и ускорений.
3) Одинаковое соотношение действующих сил и скоростей.

2. Укажите масштабный множитель для отношения площадей натуры и модели.

1) K_l.
2) K_υ.
3) K_a.
4) K_l^2.

3. Укажите правильную формулу для масштабного множителя силы.

1) $K_F = K_g \cdot K_l^2 \cdot K_\upsilon^2$.
2) $K_F = K_g^2 \cdot K_l \cdot K_a$.
3) $K_F = K_\upsilon \cdot K_l^2$.
4) $K_F = K_a \cdot K_l$.

4. Критерий Ньютона определяется по формуле

1) $N_l = \dfrac{\upsilon \cdot d}{\rho}$.
2) $N_l = \dfrac{F \cdot a}{l}$.
3) $N_l = \dfrac{F \cdot l}{m \cdot \upsilon^2}$.
4) $N_l = \dfrac{\rho \cdot \upsilon^2}{m}$.

5. Что такое индикатор подобия?

1) Величина, составленная из констант подобия (масштабных множителей).
2) Критерий Ньютона, делённый на масштабный множитель силы.
3) Отношение константы подобия силы к константе подобия ускорения.
4) Величина, обратная по значению масштабному множителю.

6. Сформулируете первую теорему подобия.

1) У подобных явлений масштабные множители должны быть одинаковыми.
2) У подобных явлений критерий Ньютона является постоянной величиной.
3) У подобных явлений индикаторы подобия равны единице.

7. Критерии подобия находятся:

1) Деля одну часть уравнения на другую и отбрасывая знаки математических операторов.
2) Интегрируя обе части уравнения и отбрасывая константы.
3) Умножая обе части уравнения на индикаторы подобия.

8. Сформулируйте π – теорему подобия:

1) Решение любого дифференциального уравнения, описывающего процесс, должно осуществляться с применением индикаторов подобия.
2) Решение любого дифференциального уравнения, описывающего процесс, может быть представлено в виде зависимости между критериями подобия.
3) Решение любого дифференциального уравнения, описывающего процесс, должно учитывать условия определённости для критерия подобия.

9. Что характеризует критерий Фруда?

1) Отношение силы давления к силе инерции.
2) Отношение силы инерции к силе тяжести.
3) Отношение силы тяжести к силе давления.

10. Что характеризует критерий Эйлера?

1) Отношение силы давления к силе трения.
2) Отношение изменения силы давления к силе инерции.
3) Отношение силы тяжести к силе инерции.

11. Что характеризует критерий Рейнольдса?

1) Отношение силы трения к силе тяжести.
2) Отношение силы инерции к силе трения.
3) Отношение силы инерции к изменению силы давления.

12. Что характеризует критерий гомохронности?

1) Неустановившейся характер движения в подобных потоках жидкости.
2) Величину соотношения чисел Рейнольдса и Эйлера.
3) Величину соотношения чисел Фруда и Рейнольдса.

13. Что характеризует критерий Архимеда?

1) Влияние силы давления на скорость осаждения или всплывания частиц в жидкости.

2) Влияние разности плотностей дисперсной среды и дисперсной фазы на скорость осаждения или всплывания дисперсной фазы.
3) Влияние силы трения на скорость осаждения или всплывания частиц в жидкости.

14. Укажите правильное соотношение между критериями Рейнольдса и Архимеда при ламинарном режиме осаждения:

1) $\mathrm{Re} = 0{,}5Ar$.
2) $\mathrm{Re} = 3{,}5Ar$.
3) $\mathrm{Re} = \frac{Ar}{18}$.
4) $\mathrm{Re} = \frac{Ar}{30}$.

15. Укажите правильное соотношение между критериями Фруда и Архимеда при ламинарном режиме осаждения:

1) $Fr = 0{,}5Ar$.
2) $Fr = 12{,}5Ar$.
3) $Fr = \frac{Ar}{45}$.
4) $Fr = \frac{Ar}{324}$.

16. Какие методы подобия используются при моделировании работы устройств для осветления воды?

1) Геометрические и кинематические.
2) Геометрические и динамические.
3) Кинематические и динамические.

17. Какие параметры используются при моделировании работы горизонтальных отстойников?

1) Длина отстойника и критерий Рейнольдса.
2) Продольная скорость движения воды и критерий Архимеда.
3) Высота зоны осаждения и время осаждения.

18. Укажите правильное условие обеспечения подобия процесса осветления воды во взвешенном слое осадка в модельном и натурном осветлителях

1) $(C_x \cdot \upsilon \cdot x)_н = (C_x \cdot \upsilon \cdot x)_м$.
2) $\left(\frac{C_x \cdot \upsilon}{x}\right)_н = \left(\frac{C_x \cdot \upsilon}{x}\right)_м$.
3) $\left(\frac{C_x \cdot x}{\upsilon}\right)_н = \left(\frac{C_x \cdot x}{\upsilon}\right)_м$.

19. Укажите правильное условие обеспечения подобия процесса фильтрования на модельном и натурном фильтрах.

1) $\left(\frac{i_0 \cdot b}{h}\right)_{\text{н}} = \left(\frac{i_0 \cdot b}{h}\right)_{\text{м}}$.

2) $\left(\frac{h \cdot b}{i_0}\right)_{\text{н}} = \left(\frac{h \cdot b}{i_0}\right)_{\text{м}}$.

3) $\left(\frac{i_0 \cdot h}{b}\right)_{\text{н}} = \left(\frac{i_0 \cdot h}{b}\right)_{\text{м}}$.

20. Какой зависимостью связаны гидравлические уклоны в чистой и предельно загрязнённой загрузки для натурного и модельного фильтров?

1) $i_{\text{пр}} = \frac{i_0}{(1-A)^3}$.

2) $i_{\text{пр}} = i_0(1-A)^3$.

3) $i_{\text{пр}} = i_0 \cdot b \cdot x$.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____экзамена____ проводится во __2_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знает закономерности процессов осаждения, движения воды в слое взвешенного осадка и фильтрования.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает теоретические основы процессов очистки воды для формулирования	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

целей и постановки задач исследования при моделировании работы очистных сооружений водоснабжения.	грубые ошибки	негрубых ошибок.	место несколько несущественных ошибок.	
Знает законы геометрического, кинематического и динамического подобия применительно к сооружениям очистки природных вод.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает правила подготовки и методики проведения экспериментов, связанных с процессом очистки природных вод.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает требования к оформлению аналитических научно-технических объектов по результатам исследования работы сооружений очистки природных вод.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знает правила представления и защиты результатов научных исследований, а также публикаций на основе принципов научной этики.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (начального уровня) проведения экспериментов в соответствии с разработанными методиками гидравлического моделирования.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) обработки результатов исследования и получения матмоделей, описывающих процессы очистки природных вод.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (начального уровня) публичных выступлений, написания и оформления статей по теме научных исследований	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Имеет навыки (основного уровня) гидравлических расчётов отстойников, осветлителей со взвешенным осадком и скорых	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

фильтров.		ошибками	недочетами	
Имеет навыки (основного уровня) формулирования целей и постановки задач исследований при моделировании работы сооружений двухступенчатой очистки природных вод.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) использования законов подобия при гидравлическом моделировании отстойников, осветлителей со слоем взвешенного осадка и скорых фильтров.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Имеет навыки (основного уровня) составления и оформления научно-технических отчётов по результатам исследования работы очистных сооружений водопровода.	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты расчетно-графической работы

Процедура защиты расчётно-графической работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты расчетно-графической работы во 2 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 552 с.	33
2	Фрог Б.Н. Водоподготовка [Текст] / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. - М.: Издательство МГУ, 2003. – 352 с.	100
3	СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.	

э

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Алексеев Е.В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебник для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство/ Алексеев Е.В., Викулин П.Д., Викулина В.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2022.— 112 с.	Режим доступа: https://ipr-smart.ru/122829.— IPR SMART, по паролю

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Гришин Б.М. Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод. Учебное пособие / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2025. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Гришин Б.М. Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод. Методические указания к практическим занятиям / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2024. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Гришин Б.М. Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод. Методические указания для самостоятельной работе / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2024. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Гришин Б.М. Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод. Методические указания к выполнению курсовой работы / Б.М. Гришин, М.В. Бикунова, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2024. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPR SMART	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Гидравлическое моделирование процессов очистки природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2010)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного

		процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ – Электронно-библиотечная система.; 2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Философские проблемы науки и техники

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «История и философия»	к.и.н., доцент	Мику Н.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «История и философия».

Заведующий кафедрой ИиФ
(руководитель структурного подразделения) _____/Королев А.А./
Подпись ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» состоит в общенаучной подготовке студентов, формировании научного мировоззрения, углублении базовых знаний в области философии науки и техники, расширении и углублении знаний о многообразии форм научного знания.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации
	УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними
	УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации
	УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
	УК-4.6 Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации	Знает: предпосылки возникновения и постановки научных проблем Имеет навыки (основного) уровня: описания проблемной ситуации
УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	Имеет навыки (основного) уровня: анализа проблемной ситуации, выявления ее составляющих
УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	Знает: методы критического анализа Имеет навыки (начального) уровня: выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	Знает: достоинства и недостатки способов обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) Имеет навыки (начального) уровня выбора способа обоснования решения, исходя из специфики проблемной ситуации
УК-4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Имеет навыки (основного) уровня представления результатов академической и профессиональной деятельности, используя знания философии науки и техники

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
1	Философия как методология науки и техники	3	2			8				Тест, опрос, реферат
2	Особенности научного познания и его роль в	3	2		2	13				Тест, контрольная работа,

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
	современной цивилизации									реферат
3	Основания науки. Идеалы и нормы исследовательской деятельности.	3	2		4	13				Тест, опрос, реферат
4	Философия науки.	3	2			8				Тест, контрольная работа, реферат
5	Основные этапы развития философии науки.	3	2		2	18				Тест, опрос, реферат
6	Развитие философии науки во второй половине XX века. Постпозитивизм.	3	2		4	16				Тест, опрос, реферат
7	Философские проблемы техники и технических наук	3	4		4	18				Тест, опрос, реферат
	Промежуточная аттестация						18			Зачет с оценкой
	Итого:		16		16	94	18			

3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контрольные работы, опросы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Философия как методология науки и техники	Объект и предмет философии. Понятие методологии. Методология и философия. Методологические функции философии: эвристическая, координирующая, интегрирующая, логико-гносеологическая.
2	Особенности научного познания и его роль в современной цивилизации	Научное познание и его особенности. Структура научного познания. Методы научного познания. Критерии научности. Фундаментальные и прикладные исследования. Роли науки в современной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм.
3	Основания науки. Идеалы и нормы исследовательской деятельности.	Проблема оснований науки. Исследовательская деятельность. Понятие научной рациональности. Типы научной рациональности: классический, неклассический и постнеклассический. Смена идеалов и норм исследовательской деятельности.
4	Философия науки.	Предмет философии науки. Философские основания науки. Основные этапы развития философии науки.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		Функции науки. Смена научных картин мира. Проблема инноваций и преемственности в развитии науки. Проблема интернализма и экстернализма.
5	Основные этапы развития философии науки.	Предпосылки формирования философии науки. Проблема научного метода в новоевропейской философии. Первый позитивизм. Второй позитивизм (эмпириокритицизм). Неопозитивизм. Проблема верификации научных высказываний.
6	Развитие философии науки во второй половине XX века. Постпозитивизм.	Проблема исторической динамики науки в постпозитивизме. Концепция научных революций Т. Куна. Концепция научно-исследовательских программ И.Лакатоса. Социология науки. Р.Мертон. Кумулятивистские и антикумулятивистские модели развития науки.
7	Философские проблемы техники и технических наук	Предмет философии техники. Понятие «техника». Философские проблемы техники. Технический оптимизм и технический пессимизм. Технократия. Философские проблемы технических наук. Технические науки и инженерная деятельность.

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Особенности научного познания и его роль в современной цивилизации	1. Место и роль науки в культуре техногенной цивилизации. 2. Специфика научного познания. Критерии научности. 3. Структура научного познания. Эмпирический и теоретический уровни научного исследования.
2	Основания науки. Идеалы и нормы исследовательской деятельности	1. Идеалы и нормы научного исследования. 2. Научная картина мира. 3. Философские основания науки.
3	Основные этапы развития философии науки	1. Проблема научного метода в философии Нового времени. Эмпиризм и рационализм. 2. Первый позитивизм 3. Эмпириокритицизм (второй позитивизм) 4. Неопозитивизм (третий позитивизм)
4	Развитие философии науки во второй половине XX века. Постпозитивизм.	1) Критический рационализм К.Поппера. Принцип фальсификации. 2) Концепция исследовательских программ И. Лакатоса. 3) Концепция исторической динамики науки Т. Куна. 4) Эпистемология П. Фейерабенда. 5) Проблема инноваций и преемственности в

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		развитии науки в работах Дж. Холтона, М.Полани, С.Тулмина.
5	Философские проблемы техники и технических наук	1. Предмет философии техники. 2. Основные проблемы философии техники. 3. Технический оптимизм и технический пессимизм 4. Философские проблемы технических наук

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 Философские проблемы науки и техники включает следующие виды деятельности:
• работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
• поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
• выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
• изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
• подготовка к практическим занятиям;
• подготовка к зачету с оценкой.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Философия как методология науки и техники	1. Методология научных исследований. 2. Теоретические методы исследования. 3. Эмпирические методы исследования. 4. Умозаключения по аналогии. 5. Дедуктивные умозаключения. 6. Индукция и ее виды.
2	Особенности научного познания и его роль в современной цивилизации	1. Проблема познаваемости мира в истории философии. 2. Рационализм, эмпиризм и сенсуализм. 3. Сциентизм и антисциентизм.
3	Основания науки. Идеалы и нормы исследовательской деятельности.	1. Научная картина мира. 2. Идеалы и нормы классической науки. 3. Идеалы и нормы неклассической науки. 4. Характерные черты постнеклассической науки.
4	Философия науки.	1. Становление философии науки в Новое время. 2. Соотношение гносеологии и философии науки.
5	Основные этапы развития	1. Разработка научной индукции в работах Ф. Бэкона

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
	философии науки.	и Дж. Милля. 2. Основные этапы развития позитивизма. 3. Проблемы науки и научного познания в философии XIX века.
6	Развитие философии науки во второй половине XX века. Постпозитивизм.	1. Проблемы науки и научного познания в философии XX века. 2. Анархическая эпистемология П. Фейерабенда. 3. Принцип фальсификации К. Поппера.
7	Философские проблемы техники и технических наук	1. Философские проблемы технических наук. 2. Естественные и технические науки. 3. Философские проблемы техники в работах «философствующих инженеров». 4. Этические проблемы современной науки

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	научно-образовательное	Особенности научного познания и его роль в современной цивилизации Основания науки. Идеалы и нормы исследовательской деятельности	***Лекция. Особенности научного познания и его роль в современной цивилизации*** Научное познание и его особенности. Структура научного познания. Методы научного познания. Критерии научности. Фундаментальные и прикладные исследования. Роли науки в современной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. ***Практическое занятие. Основания науки. Идеалы и нормы исследовательской деятельности*** 1. Научная картина мира. 2. Идеалы и нормы классической науки. 3. Идеалы и нормы неклассической науки. 4. Характерные черты постнеклассической

			науки.
2	культурно-творческое	Философские проблемы техники и технических наук	Лекция. Предмет философии техники. Понятие «техника». Философские проблемы техники. Технический оптимизм и технический пессимизм. Технократия. Философские проблемы технических наук. Технические науки и инженерная деятельность.

4. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Философские проблемы науки и техники
Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: предпосылки возникновения и постановки научных проблем Имеет навыки (основного) уровня: описания проблемной ситуации	1-7	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Имеет навыки (основного) уровня: анализа проблемной ситуации, выявления ее составляющих	1-7	Тесты, реферат, Контрольная работа зачет с оценкой
Знает: методы критического анализа Имеет навыки (начального) уровня: выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	1-7	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Знает: достоинства и недостатки способов	1-7	Тесты, реферат,

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) Имеет навыки (начального) уровня выбора способа обоснования решения, исходя из специфики проблемной ситуации		Контрольная работа Зачет с оценкой
Имеет навыки (основного) уровня представления результатов академической и профессиональной деятельности, используя знания философии науки и техники	1-7	Тесты, реферат, Контрольная работа Зачет с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	- предпосылки возникновения и постановки научных проблем; - методы критического анализа; - достоинства и недостатки способов обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии); - особенности фундаментальных и прикладных наук и исследований.
Навыки начального уровня	- выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации; - выбора способа обоснования решения, исходя из специфики проблемной ситуации.
Навыки основного уровня	- описания проблемной ситуации; - анализа проблемной ситуации, выявления ее составляющих; - представления результатов академической и профессиональной деятельности, используя знания философии науки и техники.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета с оценкой в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Философия как методология науки и техники	1. Обыденное, научное и философское познание мира. 2. Предмет философии науки. 3. Предмет философии техники. 4. Эволюция подходов к анализу науки. 5. Философия как методология науки и техники.
2.	Особенности научного познания и его роль в современной цивилизации	1. Специфика научного познания. 2. Наука в техногенном мире. 3. Критерии и нормы научного познания. 4. Эмпирический уровень научного исследования. 5. Теоретический уровень научного исследования. 6. Генезис науки 7. Генезис классических технических наук. 8. Особенности современного этапа развития науки 9. Основные этапы развития науки 10. Классификация наук и научных исследований 11. Структура научного познания
3.	Основания науки. Идеалы и нормы исследовательской деятельности.	1. Понятие «научной рациональности» 2. Научные революции и смена типов научной рациональности. 3. Исторические типы научной рациональности. 4. Научные картины мира.
4..	Философия науки.	1. Проблема интернализма и экстернализма 2. Понятие «научной революции» 3. Становление и основные этапы развития философии науки
5.	Основные этапы развития философии науки.	1. Верификация и ее разработка в неопозитивизме 2. Проблема научного метода в новоевропейской философии. 3. Становление первого позитивизма. 4. Второй позитивизм (эмпириокритицизм). 5. Философия неопозитивизма.
6.	Развитие философии науки во второй половине XX века. Постпозитивизм.	1. Принцип «фальсификации» Карла Поппера 2. Проблема инноваций и преемственности в развитии науки 3. Концепция научных революций Т.Куна. 4. Развитие философии науки во второй половине XX века. 5. Концепция научно-исследовательских программ И.Лакатоса.
7.	Философские проблемы техники и технических наук	1. Современная наука и этика 2. Этика ученого 3. Технический оптимизм и технический пессимизм в философии техники 4. Проблема оценки социальных, экологических и других последствий техники.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		5. Понятие «техника»: основные трактовки 6. Специфика естественных и технических наук 7. Технические науки и инженерная деятельность. 8. Основные проблемы философии техники. 9. Основные философские проблемы науки

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Учебным планом не предусмотрено

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: тесты, реферат, контрольные работы.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тестовые задания

1.В неопозитивизме был разработан принцип –
А) фальсификации;
Б) релятивизма;
В) детерминизма;
Г) верификации.

2. В диалектической концепции развития выделяются следующие законы:
А) единства и борьбы противоположностей;
Б) сохранения массы и энергии;
В) отрицания отрицания;
Г) взаимоперехода количественных и качественных изменений;
Д) всемирного тяготения;
Е) достаточного основания.

3. Всеобщий и объективный характер причинности утверждается:
А) фатализмом;
Б) волюнтаризмом;
В) детерминизмом;
Г) индетерминизмом;
Д) иррационализмом;
Е) рационализмом.

4. Установите соответствие:

1) догматизм	А) В каждой относительной истине есть элементы истины абсолютной
2) релятивизм	Б) Всякая истина абсолютна
3) диалектический материализм	В) Все наши знания относительны, в них нет ничего абсолютного

(1Б; 2В; 3А)

5. Процесс мысленного отвлечения от ряда свойств и отношений предмета называется:

А) идеализацией;
Б) анализом;
В) абстрагированием;
Г) верификацией.

6. Наука как социальный институт появляется:

А) в V – IV в. до н.э.;
Б) в XIX в.;
В) в XVII в.;
Г) в XX веке.

7. Направление философии науки, признающее основными факторами развития науки научную традицию, межсубъектные отношения между учеными, внелогические методы и процедуры познавательной деятельности, личностное самоутверждение ученого, социальную природу научного познания носит название:

А) история философии науки;
Б) эпистемология;
В) постнеклассическая философия науки;
Г) метафизика.

8. Элементами научного знания являются:

А) символ;
Б) объект;
В) теория;
Г) факт.

9. Функциями, которые выполняет философии по отношению к науке, являются:

А) гуманистическая;
Б) логико-гносеологическая;
В) эвристическая;
Г) культурно-воспитательная.

10. Философско-мировоззренческий подход, который рассматривает науку как ценность, преувеличивает ее когнитивные, социальные и практические возможности называется:

А) рационализм;
Б) сциентизм;
В) антисциентизм;
Г) волюнтаризм.

11. В рамках научных изысканий в Новое время использовался _____ и _____ эксперимент.

А) природный;
Б) теоретический;
В) мысленный;
Г) реальный.

12. Укажите логические законы, открытые Аристотелем, имеющие ключевое значение для научного познания.

А) закон отрицания отрицания;
Б) закон достаточного основания;
В) закон исключенного третьего;

Г) закон тождества.

13. Представителем современной философии науки считающим, что рост научного знания происходит в результате пролиферации (размножения) теорий, гипотез, является

А) К. Поппер;
Б) И. Лакатос;
В) Т. Кун;
Г) П. Фейерабенд;
Д) Р. Карнап.

14. Первой научной картиной мира (XVII–XIX вв.) является:

А) натуралистическая;
Б) квантово-релятивистская;
В) механическая;
Г) креационистская.

15. Направление в теории познания, представители которого считают чувственный опыт основным источником познания, называется

А) сенсуализмом;
Б) рационализмом;
В) агностицизмом;
Г) эмпиризмом;
Д) субъективизмом.

16. Неполное знание, исключающее ложь и заблуждение, называется

А) абсолютной истиной;
Б) относительной истиной;
В) опытом;
Г) конвенциональной истиной.

17. Направление, считающее главной причиной глобальных проблем науку и научно-технический прогресс, называется

А) антисциентизм;
Б) сциентизм;
В) нигилизм;
Г) эпистемология;
Д) солипсизм;
Е) технократизм.

18. Эмпирический метод научного познания, характеризуемый как целенаправленное и организованное восприятие внешнего мира, доставляющее первичный материал для научного исследования, называется:

А) измерение;
Б) моделирование;
В) наблюдение;
Г) эксперимент.

19. Основоположником рационализма и автором известного произведения «Рассуждение о методе» является:

А) Г. Лейбниц;
Б) Р.Декарт;
В) Б. Спиноза;

Г) Ж.Ж. Руссо.

20. Основоположником эмпиризма и автором «Нового органона» является:
А) Р. Бэкон;
Б) Дж. Локк;
В) Ф. Бэкон;
Г) Т. Гоббс.

21. Метод исследования, при котором объект исследования замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия к первому объекту, называется:
А) наблюдением;
Б) идеализацией;
В) абстрагированием;
Г) моделированием;
Д) сравнением.

22. Научное допущение или предположение, истинность которого не доказана с абсолютной достоверностью, но является возможной или весьма вероятной, называется:
А) понятием;
Б) гипотезой;
В) истиной;
Г) проблемой;
Д) теорией.

23. Основным положением логического позитивизма как философии науки было утверждение о том, что
А) философия и логика несовместимы;
Б) логика науки есть набор знаний о природе, обществе и человеке;
В) научная философия возможна только как логический анализ языка науки.

24. Русским мыслителем, считавшим, что философия дает частным наукам «…форму безусловной необходимости и всеобщности (всеединства), то есть форму истинного знания», был
А) П.Л.Лавров;
Б) Н.А.Бердяев;
В) В.И.Вернадский;
Г) В.С.Соловьев.

25. К основным критериям научности относятся
А) уникальность;
Б) спонтанность;
В) проверяемость;
Г) обоснованность.

26. Подход к проблеме развития научного знания утверждающий, что наука есть процесс постепенного накопления фактов, теорий, истин, называется
А) экстернализм;
Б) конвенционализм;
В) интернализм;
Г) антикумулятивизм;
Д) кумулятивизм.

27. Существенная, повторяющаяся и устойчивая связь явлений, обусловливающая их упорядоченное изменение, называется:

А) законом;
Б) консенсусом;
В) детерминизмом;
Г) синкретизмом.

28. Система принципов, приемов, правил, требований, которыми необходимо руководствоваться в процессе познания, называется:

А) техникой;
Б) методом;
В) аналогией;
Г) исследованием.

29. Метод эмпирического исследования, устанавливающий тождество или различие исследуемых объектов называется:

А) сравнением;
Б) аналогией;
В) анализом;
Г) восприятием.

30. Познавательная процедура, посредством которой из сравнения наличных фактов выводится обобщающее их утверждение, называется:

А) дедукцией;
Б) синтезом;
В) индукцией;
Г) сравнением.

31. Целостный образ предмета научного исследования в его главных системно-структурных характеристиках, формируемый посредством фундаментальных понятий, представлений и принципов науки, называется научным (-ой)

А) потенциалом;
Б) картиной мира;
В) теорией;

32. Высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности, называется

А) мировоззрением;
Б) картиной мира;
В) научной теорией;
Г) парадигмой.

33. Мыслителем XVII века, разработавшим индуктивный метод познания и сравнившим метод со светильником, освещающим путнику дорогу в темноте, является

А) Ф. Бэкон;
Б) Дж. Локк;
В) И. Ньютон;
Г) Р. Декарт.

34. Метод эмпирического исследования, позволяющий выявить количественные характеристики изучаемой реальности, называется

А) сравнением;
Б) измерением;
В) описанием;
Г) аналогией.

35. Логический вывод, который строится от общего к частному называется:
А) индукцией;
Б) анализом;
В) синтезом;
Г) дедукцией.

36. Коллектив исследователей, объединенный общей исследовательской программой, единым стилем мышления и возглавляемый выдающимся ученым, называется:
А) научной группой;
Б) научной школой;
В) научным обществом.

37. Тип развития сложных систем, для которого характерен переход от низшего к высшему, называется:
А) модернизацией;
Б) иерархией;
В) прогрессом;
Г) синергетикой.

38. Одним из структурных компонентов концепции этоса науки Р. Мертона, признающим исходным стимулом научной деятельности бескорыстный поиск истины, является:
А) организованный скептицизм;
Б) универсализм;
В) незаинтересованность;
Г) всеобщность.

39. Мыслителем, изложившим в «Курсе позитивной философии» учение о трех стадиях интеллектуальной эволюции человечества, был:
А) Г. Спенсер;
Б) А. Сен-Симон;
В) О. Конт;
Г) Э. Мах.

40. К критериям научной демаркации относятся:
А) пролиферация;
Б) верификация;
В) апперцепция;
Г) фальсификация.

41. Процесс вытеснения старой дисциплинарной матрицы новой парадигмой называется:
А) демаркацией;
Б) научной революцией;
В) пролиферацией;
Г) верификацией.

42. Деятельность по получению, хранению, переработке и систематизации осознанных конкретно-чувственных и понятийных образов, называется

А) философствованием;
Б) изучением;
В) обработкой;
Г) познанием.

43. Концепция, определяющая истину как соответствие представлений или утверждений реальному положению дел, называется
А) абсолютной концепцией истины;
Б) классической (корреспондентной) концепцией истины;
В) когерентной концепцией истины;
Г) прагматической концепцией истины.

44. Автором произведения «Диалектика природы» является:
А) Ф.Энгельс;
Б) И.Кант;
В) Г.Гегель;
Г) Л. Фейербах.

Темы рефератов

1. Философия и наука. Методологические функции философии
2. Обыденное и научное познание.
3. Наука и вненаучное знание.
4. «Структура научных революций» Т. Куна.
5. Методология «научно-исследовательских программ» И. Лакатоса.
6. Наука как система знания, вид духовного производства и социальный институт.
7. Рациональное и иррациональное в научном познании.
8. Представления о случайности в структуре познания.
9. Идея иерархии (уровней) в структуре познания.
10. Стадии становления и развития инженерной практики и научной техники, научное и техническое знание.
11. Общие закономерности развития науки.
12. Перспективы развития современной науки.
13. Взаимодействие фундаментальных и прикладных исследований в развитии науки.
14. Научное творчество
15. Социокультурные предпосылки становления технических наук.
16. Античное понимание техники.
17. Технические науки и инженерная деятельность.
18. Наука в системе культуры.
19. Образы научной рациональности в философии XX века.
20. Классический и неклассический идеалы научной рациональности.
21. Эволюция научной картины мира.
22. Исторические типы научной рациональности.
23. Проблема генезиса науки.
24. Позитивистская концепции науки.
25. Техника и человек.
26. Ремесленная техника и развитие науки.
27. Этика науки и ответственность учёного.
28. Этика бизнеса и инженерии
29. Взгляды на биосферу и ноосферу В.И. Вернадского Тейяра де Шардена.
30. Экологическая культура и ее роль в преодолении современной кризисной

ситуации.
31. Технический оптимизм и технический пессимизм.
32. Наука и техника: перспективы развития.
33. Технократия и ее критика.
34. Техногенная цивилизация.

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 1 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание предпосылок возникновения и постановки научных проблем	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание методов критического анализа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание достоинств и недостатков способов обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии)	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание особенностей фундаментальных и прикладных	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
наук и исследований			несущественных ошибок.	

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки (начального уровня) выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (начального уровня) выбора способа обоснования решения, исходя из специфики проблемной ситуации.	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки(основного уровня) описание проблемной ситуации	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (основного уровня) анализ проблемной	Не продемонстрированы навыки основного уровня при	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач.	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач.	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены

ситуации, выявления ее составляющих	решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (основного уровня) представления результатов академической и профессиональной деятельности, используя знания философии науки и техники	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

1.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

1.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Философские проблемы науки и техники

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Мику Н.В. Философские проблемы науки и техники [Текст] : учеб. пособие / Мику Наталья Валентиновна ; Н. В. Мику. - Пенза : Изд-во ПГУАС, 2015. - 167 с.	51

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Лебедев С.А. Эпистемология и философия науки. Классическая и неклассическая [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Лебедев С.А., Коськов С.Н.- Электрон. текстовые данные.- М.: Академический Проект, 2013.- 296 с.	Электронно-библиотечная система IPRSMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/36665.
2	Летов О.В. Проблема объективности в науке. От постпозитивизма к социальным исследованиям науки и техники [Электронный ресурс]: аналитический обзор/ Летов О.В.- Электрон. текстовые данные.- М.: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2011.- 112 с.	Электронно-библиотечная система IPRSMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/22506.

3	Философия математики и технических наук [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С.А. Лебедев [и др.].- Электрон. текстовые данные.- М.: Академический Проект, 2015.- 784 c.	Электронно-библиотечная система IPRSMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/36736
4	Тяпин И.Н. Философские проблемы технических наук [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тяпин И.Н.- Электрон. текстовые данные.- М.: Логос, 2014.- 216 c.	Электронно-библиотечная система IPRSMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/21891
5	Бережная, И. Н. Философские проблемы науки и техники : учебное пособие для магистров всех направлений / И. Н. Бережная. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 117 с.	Электронно-библиотечная система IPRSMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/57282.html
6	Быковская, Г. А. Философские проблемы науки : учебное пособие / Г. А. Быковская, С. В. Барышников. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 68 с.	Электронно-библиотечная система IPRSMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106456.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	
2	
3	

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Философские проблемы науки и техники

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Университетская библиотека онлайн	http://library.pguas.ru/xmlui/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Философские проблемы науки и техники

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционная аудитория (2226, 2227)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран, иллюстрационный материал, учебно-наглядный материал (слайд-курс по дисциплине)	ПрограммноеобеспечениеOfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmcПрограммноеобеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP
Аудитория для практических занятий (2224, 2221)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран, раздаточный материал (тесты)	ПрограммноеобеспечениеOfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmcПрограммноеобеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP
Аудитория для самостоятельной работы, консультаций (2226а)	Столы, стулья, компьютер с выходом в Интернет, материалы по дисциплине	ПрограммноеобеспечениеOfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmcПрограммноеобеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии командообразования

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «История и философия»	к.и.н.	Артемова С.Ф.
Доцент кафедры «История и философия»	к.и.н., доцент	Мику Н.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «История и философия».

Заведующий кафедрой ИиФ
(руководитель структурного подразделения) _____/Королев А.А./
Подпись ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02» ____07____ 2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии командообразования» является формирование представлений об особенностях функционирования команд, специфике технологии командообразования, овладению навыками выполнения работы в команде и создания команд в организациях.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение и вентиляция» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Разработка целей команды в соответствии с целями проекта
	УК-3.2 Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников
	УК-3.3 Разработка и корректировка плана работы команды
	УК-3.4 Выбор правил командной работы как основы межличностного взаимодействия
	УК-3.5 Выбор способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды
	УК-3.6 Выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией
	УК-3.7 Презентация результатов собственной и командной деятельности
	УК-3.8 Оценка эффективности работы команды
	УК-3.9 Выбор стратегии формирования команды и контроль её реализации
	УК-3.10 Контроль реализации стратегического плана команды
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.4 Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	УК-5.2 Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
взаимодействия	УК-5.4 Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
УК-3.1 Разработка целей команды в соответствии с целями проекта	**Имеет навыки (основного) уровня:** определять и ставить цели команды
УК-3.2 Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	**Знает:** критерии отбора участников команды **Имеет навыки (начального) уровня:** формировать состав команды, определять функциональные и ролевые критерии отбора участников команды
УК-3.3 Разработка и корректировка плана работы команды	**Имеет навыки (начального) уровня:** разрабатывать и корректировать план работы команды
УК-3.4 Выбор правил командной работы как основы межличностного взаимодействия	**Знает:** основы командной работы **Имеет навыки (начального) уровня** выработки правил командной работы
УК-3.5 Выбор способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды	**Знает:** способы мотивации членов команды **Имеет навыки (основного) уровня** выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей
УК-3.6 Выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией	**Знает:** особенности различных стилей управления работой команды **Имеет навыки (начального) уровня:** выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией
УК-3.7 Презентация результатов собственной и командной деятельности	**Имеет навыки (основного) уровня** презентации результатов собственной и командной деятельности
УК-3.8 Оценка эффективности работы команды	**Имеет навыки (начального) уровня** оценки эффективности работы команды
УК-3.9 Выбор стратегии формирования команды и контроль её реализации	**Знает:** основные стратегии формирования команды **Имеет навыки (начального) уровня** выбора стратегии формирования команды
УК-3.10 Контроль реализации стратегического плана команды	**Имеет навыки (начального) уровня** контроля реализации стратегического плана команды
УК-4.4 Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	**Знает:** психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию **Имеет навыки (основного) уровня** использования психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе социального взаимодействия
УК-5.2 Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду	**Знает:** способы интеграции в производственную команду **Имеет навыки (начального) уровня** интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результата обучения по дисциплине
УК-5.4 Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации	**Знает:** особенности поведения в конфликтной ситуации **Имеет навыки (начального) уровня** выбора способа поведения в конфликтной ситуации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
1	Сущность командообразования. Команда и группа: сходства и отличия.	3	2		2	8				Тест, опрос, реферат
2	Основные функции команды. Основные признаки команды и группы.	3			2	8				Тест, контрольная работа, реферат
3	Формирование эффективных команд	3	2		2	8				Тест, опрос, реферат
4	Типология ролей в команде	3	4		2	8				Тест, контрольная работа, реферат
5	Лидерство и командообразование	3	2			8				Тест, опрос, реферат

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
6	Взаимодействие команд	3			2	8				Тест, опрос, реферат
7	Лидерское поведение. Стили руководства	3	2			8				Тест, опрос, реферат
8	Инструменты управления командными взаимоотношениями. Доверие и делегирование полномочий	3			2	10				Тест, опрос, реферат
9	Виды команд в организации	3			2	8				Тест, опрос, реферат
10	Мотивация в команде	3	2			10				Тест, контрольная работа, реферат
11	Конфликты в команде	3	2		2	10				Тест, опрос, реферат
	Промежуточная аттестация						18			Зачет с оценкой
	Итого:		16		16	94	18			

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контрольные работы, опросы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Сущность командообразования. Команда и группа: сходства и отличия.	История исследований групповой работы. Исследования и результаты, полученные в школе К. Левина. Понятие групповой работы в психологии и в менеджменте: сходства и различия. Тренинг, групповой коучинг, менторинг, модерация, фасилитация: особенности применения. Основания классификации групповой работы: по целям работы, по процессу работы, по феноменологии, по продуктам работы. Определение понятий команда и командообразование. Отличие команды от группы. Группа, подразделение и команда: сходства и различия (история возникновения, динамика становления, цели, роли, регламент

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		взаимодействия). Определение команды по Танненбауму, Берду и Селасу.
2	Формирование эффективных команд	Условия создания команды. Типология этапов формирования команды. Этапы формирования команды. Жизненный цикл команд. Критерии и способы оценки эффективности команды. Способы повышения эффективности команды. Компетенции и навыки тимбилдера. Команда руководителей.
3	Типология ролей в команде	Личностные особенности, влияющие на работу в команде. Основные психотипы и их характеристика. Распределение ролей. Командные роли в концепции М. Бельбина. Анализ ролевых профилей по модели Бельбина. Модель Майерс-Бриггс. Соционика. Интеллектуальные роли (психотипы) в модели Кейрси. Анализ командной деятельности по модели Марджерисона-Маккенна. Управленческие роли в модели Т.Ю .Базарова. Базовые умения члена команды по О'Нилу, Альфреду и Бейкеру. Понятие целевой роли члена команды. Центральность целевой роли. Принципы компетентности и предпочтений в подборе членов команды. Эффекты давления среды на членов команды. Психологическая совместимость и сплоченность команды. Характеристики высокопроизводительной команды. Особенности «плохих» и «хороших» команд. Команда и коллектив.
4	Лидерство и командообразование	Власть и лидерство. Общее понятие о власти. Источники власти в организации. Понятие лидера. Феномен лидерства и руководства. Особенности трактовки лидерства и руководства в отечественных и зарубежных исследованиях. Лидерство в команде.
5	Лидерское поведение. Стили руководства	Личные качества лидера и его умения. Типология лидерства. Лидерское поведение. Типологии стилей руководства. Преимущества и недостатки различных стилей руководства в команде.
6	Мотивация в команде	Общая характеристика мотивации. Мотив, мотивация, интерес, потребность, цель. Этапы мотивационного процесса. Виды мотивации в команде. Внутренняя и внешняя мотивации.
7	Конфликты в команде	Понятие конфликта. Особенности конфликтов в команде. Структура и динамика конфликта. Функции конфликта в команде. Профилактика конфликтов и конструктивные стратегии их разрешения. Предупреждение конфликтов. Роль лидера команды в урегулировании конфликтов.

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Сущность командообразования. Команда и группа: сходства и отличия	1. История исследований групповой работы. Исследования и результаты, полученные в школе К. Левина. 2. Понятие групповой работы в психологии и в менеджменте: сходства и различия. Тренинг, групповой коучинг, менторинг, модерация, фасилитация: особенности применения. 3. Основания классификации групповой работы: по целям работы, по процессу работы, по феноменологии, по продуктам работы. 4.Определение понятий команда и командообразование. Отличие команды от группы. Группа, подразделение и команда: сходства и различия (история возникновения, динамика становления, цели, роли, регламент взаимодействия). Определение команды по Танненбауму, Берду и Селасу.
2	Основные функции команды. Основные признаки команды и группы	1.Тренинг и коучинг: их роль в формировании команды. 2. Групповые защитные механизмы, позволяющие обеспечить целостность команды. Веревочный курс как форма командной сыгровки. 3. Основные функции команды. Основные признаки команды. Критерии успешной команды. 4.Методические подходы к оптимизации команд. Повышение эффективности команды. 5.Причины неэффективной работы команды. 6.Влияние командного подхода на организацию.
3	Формирование эффективных команд	1.Типология этапов формирования команды. 2.Компетенции и навыки тимбилдера. 3.Команда руководителей. 4.Этапы формирования команды. Жизненный цикл команд.
4	Типология ролей в команде	1. Личностные особенности, влияющие на работу в команде. 2. Распределение ролей. Командные роли в концепции М.Бельбина. Анализ ролевых профилей по модели Бельбина. Модель Майерс-Бриггс. Соционика. Интеллектуальные роли (психотипы) в модели Кейрси. Анализ командной деятельности по модели Марджерисона-Маккенна. 3.Управленческие роли в модели Т.Ю.Базарова. Базовые умения члена команды по О'Нилу, Альфреду и Бейкеру. Понятие целевой роли члена команды. Центральность целевой роли. 4.Принципы компетентности и предпочтений в подборе членов команды. Эффекты давления среды на членов команды. Психологическая совместимость и сплоченность команды. Характеристики

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		высокопроизводительной команды. Особенности «плохих» и «хороших» команд. Команда и коллектив.
5	Взаимодействие команд	1.Эффекты, сопровождающие взаимодействие команд с различными целями. Связанность членов и их лояльность команде, динамика индивидуальных различий в реагировании. Связность в команде и терпимость к авторитаризму. Особенности командной идентичности в условиях конкуренции. Команда и конформизм. 2.«Огруппление» мышления и сопротивление изменениям по Д.Джанису. Динамика восприятия представителей других команд. Ингрупповой фаворитизм и нужды командного управления в организации. Техники снижения командной конкуренции: ротация и специфика стимулирования, объединение целей. 3. Процедуры управления и их стандартизация. Поведение в команде, команда и дефицит ресурсов.
6	Инструменты управления командными взаимоотношениями. Доверие и делегирование полномочий	1.Управление командными взаимоотношениями. Формальные инструменты управления (регламенты, правила, договоры, процедуры). Неформальные инструменты управления (ритуалы, традиции, общение вне работы). 2.Определения доверия и его социально-экономические функции. Доверие как субъективная оценка вероятности эффективного действия. 3.Клиент и контрактор как основные социальные роли в процессе оказания доверия. Делегирование полномочий как действие клиента и его отношение к контрактору. Делегирование в слабой и строгой форме. 4.Градации доверия и формы контроля. Правила и условия делегирования полномочий.
7	Виды команд в организации	1.Принципы классификации команд в организации. Команды по виду деятельности. 2.Команды по степени управляемости. Псевдокоманды.
8	Конфликты в команде	1. Виды конфликтов и их функции. 2. Работа с конфликтом в команде. 3. Трудности работы в команде.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Технологии командообразования включает следующие виды деятельности:

• работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

• поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
• выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
• изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
• подготовка к практическим занятиям;
• подготовка к зачету с оценкой.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Сущность командообразования. Команда и группа: сходства и отличия.	Причины перехода к командному типу управления. Отличия понятий «группа» и «команда».
2	Основные функции команды. Основные признаки команды и группы.	Выработка и принятие групповых норм и правил. Сотрудничество и кооперация в команде. Особенности принятия групповых решений. Факторы, влияющие на процесс принятия решений.
3	Формирование эффективных команд	Потенциальные возможности командного развития. Этапы становления эффективной команды. Методы повышения эффективности командной работы. Особенности работы с командой на этапе изменений. Механизмы преодоления сопротивления на этапе изменений. Принципы формирования эффективной команды.
4	Типология ролей в команде	Распределение ролей в команде. Управленческие роли. Классификация и описание групповых ролей.
5	Лидерство и командообразование	Управленческие команды лидеров.
6	Взаимодействие команд	Инструментарий модератора, фасилитатора, медиатора. Культура взаимодействия в команде. Законы организации информации при деловой коммуникации
7	Лидерское поведение. Стили руководства	Теории лидерства. Модель власти в межличностном взаимодействии. Власть и свобода. Власть и повиновение.
8	Инструменты управления командными взаимоотношениями. Доверие и делегирование полномочий	Методы влияния.
9	Виды команд в организации	Типология команд. Отличительные особенности команды, работающей над инновационным проектом.
10	Мотивация в команде	Теории мотиваций.
11	Конфликты в команде	Конфликтная личность.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
		Конфликты в команде. Пути урегулирования. Психологическая и конфликтологическая устойчивость.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7 Воспитательная работа

№	Направление воспитательной работы	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	научно-образовательное	Сущность командообразования. Команда и группа: сходства и отличия.	Лекция История исследований групповой работы. Исследования и результаты, полученные в школе К. Левина. Понятие групповой работы в психологии и в менеджменте: сходства и различия. Тренинг, групповой коучинг, менторинг, модерация, фасилитация: особенности применения. Основания классификации групповой работы: по целям работы, по процессу работы, по феноменологии, по продуктам работы. Определение понятий команда и командообразование. Отличие команды от группы. Группа, подразделение и команда: сходства и различия (история возникновения, динамика становления, цели, роли, регламент взаимодействия). Определение команды по Танненбауму, Берду и Селасу.
2	культурно-творческое	Формирование эффективных команд	Практическое занятие 1.Типология этапов формирования команды. 2.Компетенции и навыки

			тимбилдера. 3.Команда руководителей. 4.Этапы формирования команды. Жизненный цикл команд.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии командообразования
Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного) уровня: определять и ставить цели команды	1-11	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Знает: критерии отбора участников команды Имеет навыки (начального) уровня: формировать состав команды, определять функциональные и ролевые критерии отбора участников команды	1-11	Тесты, реферат, Контрольная работа зачет с оценкой
Имеет навыки (начального) уровня: разрабатывать и корректировать план работы команды	1-11	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Знает: основы командной работы Имеет навыки (начального) уровня выработки правил командной работы	1-11	Тесты, реферат, Контрольная работа Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: способы мотивации членов команды Имеет навыки (основного) уровня выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей	1-11	Тесты, реферат, Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: особенности различных стилей управления работой команды Имеет навыки (начального) уровня: выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией	1-11	Тесты, реферат, Контрольная работа Зачет с оценкой
Имеет навыки (основного) уровня презентации результатов собственной и командной деятельности	1-11	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального) уровня оценки эффективности работы команды	1-11	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Знает: основные стратегии формирования команды Имеет навыки (начального) уровня выбора стратегии формирования команды	1-11	Тесты, реферат, Контрольная работа Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального) уровня контроля реализации стратегического плана команды	1-11	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Знает: психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию Имеет навыки (основного) уровня использования психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе социального взаимодействия	1-11	Тесты, реферат, Контрольная работа Зачет с оценкой
Знает: способы интеграции в производственную команду Имеет навыки (начального) уровня интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду	1-11	Тесты, реферат, Зачет с оценкой
Знает: особенности поведения в конфликтной ситуации Имеет навыки (начального) уровня выбора способа поведения в конфликтной ситуации	1-11	Тесты, реферат, Зачет с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	- критерии отбора участников команды; - основы командной работы; - способы мотивации членов команды; - особенности различных стилей управления работой команды; - основные стратегии формирования команды; - психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию; - способы интеграции в производственную команду - особенности поведения в конфликтной ситуации.
Навыки начального уровня	-формировать состав команды, определять функциональные и ролевые критерии отбора участников команды; - разрабатывать и корректировать план работы команды; - выработки правил командной работы; - выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией; - оценки эффективности работы команды; - выбора стратегии формирования команды; - контроля реализации стратегического плана команды; - интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду; - выбора способа поведения в конфликтной ситуации.
Навыки основного уровня	-определять и ставить цели команды; - выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей; - презентации результатов собственной и командной деятельности; - использования психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе социального взаимодействия.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета с оценкой в 3 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Сущность командообразования. Команда и группа: сходства и отличия.	1.Понятия "команда" и "командообразование" 2.Понятия "команда " и "группа": сходства и отличия. 3.Преимущества и недостатки работы в команде.
2.	Основные функции команды. Основные признаки команды и группы.	4.Определение команды и ее роль в деятельности организации. 5.Основные признаки и функции команды. 6.Особенности работы в команде. 7.Особенности принятия коллективных решений в команде.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3.	Формирование эффективных команд	8.Эффективная и результативная команда: сходства и отличия. 9.Технологии создания команды. 10.Типологический подход к формированию сбалансированных команд. 11.Этапы развития команд в организации. 12.Тренинг командообразования: содержание и особенности проведения. 13.Виды тренингов командообразования и особенности их применения. 14.Критерии отбора участников команды.
4.	Типология ролей в команде	15.Ролевая структура команды. 16. «Колесо команды» Марджерисона - МакКенна. 17. Модели управленческих ролей Т.Ю. Базарова. 18. Модели Майерса - Бриггса. 19. Модели командных ролей Р.М. Белбина.
5.	Лидерство и командообразование	20.Лидерство в команде. 21. Феномен лидерства и руководства.
6.	Взаимодействие команд	22. Эффекты, сопровождающие взаимодействие команд с различными целями. 23. Техники снижения командной конкуренции: ротация и специфика стимулирования, объединение целей.
7.	Лидерское поведение. Стили руководства	24. Стили управления работой команды. 25.Типология лидерства.
8.	Инструменты управления командными взаимоотношениями. Доверие и делегирование полномочий	26.Управление взаимоотношениями в команде.
9.	Виды команд в организации	27.Виды команд. 28.Команда руководителей: особенности создания и функционирования.
10.	Мотивация в команде	29.Способы мотивации членов команды.
11.	Конфликты в команде	30.Конфликты в команде и способы их разрешения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Учебным планом не предусмотрено

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: тесты, реферат, контрольные работы.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тестовые задания

1. Процесс целенаправленного формирования особого способа взаимодействия людей в организованной группе, позволяющего эффективно реализовывать их энергетический, интеллектуальный и творческий потенциал сообразно стратегическим целям организации, называется:

А) командообразование;
Б) групповая сплоченность;
В) ценностно-ориентационное единство.

2. Командообразование как специальный вид деятельности зародилось:

А) в конце XIX века;
Б) во второй половине XX века;
В) в начале XX века.

3. В настоящий момент выделяют следующие направления в области командообразования:

А) вопросы комплектования команд;
Б) формирование командного духа;
В) диагностика целевых групп с точки зрения их соответствия понятию «команда»;
Г) все ответы не верны.

4. Состояние эффективного группового взаимодействия в процессе работы сотрудников организации, четко осознающих взаимосвязи между целями, методами работы и процессом успешного выполнения задач, называется:

А) сплоченность;
Б) группа;
В) команда.

5. Вид группы, члены которой могут повысить эффективность совместной деятельности, но не прилагают к этому ни малейших усилий, называется:

А) потенциальная команда;
Б) псевдокоманда;
В) рабочая группа.

6. Небольшая группа людей, стремящихся к достижению общей цели, постоянно взаимодействующих и координирующих свои усилия, называется:

А) команда;
Б) рабочая группа;
В) псевдокоманда.

7. Человек, который ведет других за собой, задает направление и темп движения, заряжает энергией, воодушевляет, показывает пример, привлекает к себе людей, нацелен на преобразование и развитие – это:

А) менеджер;
Б) лидер;
В) руководитель.

8. В концепции Р.М. Белбина выделяются следующие командные роли:

А) реализатор;
Б) руководитель;
В) мотиватор;
Г) организатор;
Д) все ответы верны.

9. Совокупность ожиданий, существующая относительно каждого члена команды, называется:

А) роль;
Б) образ;
В) стремление.

10. В модели управленческих ролей Базарова Т.Ю., реализация данной роли предполагает оперативное управление, поддержание бизнес-процессов и организационной структуры в режиме функционирования:

А) организатор;
Б) управленец;
В) администратор;
Г) руководитель.

11. По мнению Р.М. Белбина, представители данной командной роли амбициозны, азартны, борются за победу любой ценой, будоражат команду и двигают ее к цели, при этом отличаются раздражительностью, нетерпением и не всегда способны довести до логического конца свою активность – это

А) организаторы;
Б) генераторы идей;
В) мотиваторы;
Г) гармонизаторы.

12. К механизмам, по которым члены команд принимают свои роли, относят:

А) ролевое самоопределение;
Б) ролевая идентификация;
В) создание роли;
Г) принятие роли;
Д) все ответы верны.

13. Автором модели «Колесо команды» является:

А) Т.Б. Базаров;
Б) Р.М. Белбин;
В) Марджерисон-МакКенн.

14. Роли «исследователь-промоутер» в модели Марджерисона-МакКенна соответствует следующий тип задач:

А) консультирование;
Б) новаторство;
В) развитие;
Г) организация;
Д) стимулирование.

15. Специалисты одного профиля, регулярно встречающиеся для совместного изучения рабочих вопросов:

А) виртуальная команда;
Б) команда специалистов;
В) команда перемен.

16. Знание норм и правил, принятых в команде, позитивное или как минимум нейтральное к ним отношение и следование им в повседневной жизни, называется:

А) лояльность;
Б) законопослушность;
В) идентичность;
Г) приверженность;
Д) все ответы не верны.

17. Объединение команды против одного из своих членов, выражающееся в его скрытой травле:
А) групповое табу;
Б) моббинг;
В) самоизоляция.

18. Самовосприятие человека как члена определенной группы или нескольких групп, называется:
А) коллективистическое самосознание;
Б) групповая идентичность;
В) групповая сплоченность.

19. Управленческая форма, в которой как индивидуальные, так и коллективные решения и действия регулируются совместно выработанным общим видением и также разработанными самой командой процедурами взаимодействия ее членов, называется:
А) стратегический менеджмент;
Б) командный менеджмент;
В) структурированный менеджмент.

20. К факторам, провоцирующим раскол в команде, относятся:
А) жизненные кризисы;
Б) неуспех деятельности;
В) конкуренция с другими группами;
Г) все ответы верны.

21. К условиям, обеспечивающим эффективную деятельность команды относят:
А) поддерживающее окружение;
Б) квалификация и четкое осознание выполняемых ролей;
В) командное вознаграждение;
Г) открытые коммуникации.

22. Стиль мышления людей, полностью включенных в команду, где стремление к единомыслию важнее, чем реалистическая оценка возможных вариантов действий, называется:
А) огруппление мышления;
Б) ингрупповой фаворитизм;
В) групповое табу.

23. Феномен, заключающийся в том, что производительность команды оказывается меньшей, чем сумма индивидуальных усилий, продемонстрированных по одиночке, называется:
А) моббинг;
Б) групповой ритуал;
В) социальная леность;
Г) внешний локус контроля.

24. На данном этапе командообразования команда постоянно отслеживает, насколько эффективно она продвигается вперед, называется:

А) знакомство;
Б) позиционирование;
В) рефлексия.

25. Начальный этап командообразования, на котором осуществляется целенаправленный подбор членов команды на основе принципа максимальной однородности участников, учитывающего требование взаимодополняемости:

А) комплектование команды;
Б) формирование общего видения;
В) знакомство.

26. Система согласованных представлений членов команды о том, к чему надо стремиться, называется:

А) формирование общего видения;
Б) знакомство;
В) институциализация.

27. Данный вид тренинга включает не столько обучение конкретным навыкам, сколько согласование целей и ценностей:

А) тренинги навыков;
Б) тренинги овладения поведением;
В) групподинамические тренинги.

28. Одна из наиболее популярных форм групподинамического тренинга командной сыгровки, при подготовке ряда упражнений которого используется альпинистское снаряжение:

А) тимбилдинг;
Б) веревочный курс;
В) тренинг личностного роста.

29. К причинам ухода команд из организации относят:

А) команда перерастает организацию;
Б) смена владельца бизнеса;
В) поиск лучших условий работы;
Г) команда создает собственный бизнес;
Д) все ответы верны.

30. К групповым защитным механизмам, позволяющим обеспечить целостность команды в условиях внутренних и внешних противоречий, относят:

А) групповое табу;
Б) групповой ритуал;
В) социальная леность;
Г) все ответы неверны.

Темы рефератов

1.Команда и группа. Сходства и различия.

2. Основные функции команды.

3. Принципы работы команды.

4. Планирование деятельности команды.

5. Распределение ролей в команде.

6. Типы лидерства.

7. Инструменты управления командными взаимоотношениями.

8. Работа с конфликтами в команде.

9. Трудности работы в команде

10. Современные методы и модели командообразования.

11. Инструменты и технологии отбора сотрудников в команду.

12. Отечественный и зарубежный опыт практической деятельности команд в бизнесе.

Контрольные работы

Контрольная работа №1

1. Опишите стратегию формирования команды.
2. Перечислите правила командной работы, которые бы вы использовали. Обоснуйте использование этих правил.
3. Опишите ролевой состав вашей команды. Выделите сильные и слабые стороны подобного состава.

Контрольная работа №2

1. Проанализируйте стили управления командой. Какой из них Вы бы использовали в управлении собственной командой? Обоснуйте использование выбранного стиля.
2. Какие психологические способы влияния могут быть использованы в команде. Дайте им характеристику и приведите примеры возможных вариантов противодействия.

Контрольная работа №3

1. Какие способы мотивации могут быть использованы?
2. Дайте развернутую характеристику одного из возможных мотиваторов.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание критериев отбора участников команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание основ командной работы	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание способов мотивации членов команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание особенностей различных стилей управления работой команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание основных стратегий формирования команды	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Знание способов интеграции в производственную команду	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание особенностей поведения в конфликтной ситуации	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Имеет место несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Имеет место несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки (начального уровня) формировать состав команды, определять функциональные и ролевые критерии отбора участников команды	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (начального уровня) разрабатывать и корректировать план работы команды	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (начального уровня) выработки правил командной работы	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Навыки (начального уровня) выбора стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (начального уровня) оценки эффективности работы команды	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (начального уровня) выбора стратегии формирования команды	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (начального уровня) контроля реализации стратегического плана команды	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (начального уровня) интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с

производственную команду	ошибки	полном объеме или с негрубыми ошибками	полном объеме с некоторыми недочетами	без недочетов
Навыки (начального уровня) выбора способа поведения в конфликтной ситуации	Не продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки начального уровня при решении стандартных задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки(основного уровня) определять и ставить цели команды	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (основного уровня) выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (основного уровня) презентации результатов собственной и командной деятельности	Не продемонстрированы навыки основного уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов
Навыки (основного уровня) использования	Не продемонстрированы навыки основного	Продемонстрированы навыки основного уровня при	Продемонстрированы навыки основного уровня при	Продемонстрированы навыки основного уровня при решении

психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе социального взаимодействия	уровня при решении типовых задач. Имеют место грубые ошибки	решении задач. Выполнены все задания, но не в полном объеме или с негрубыми ошибками	решении задач. Выполнены все задания, в полном объеме с некоторыми недочетами	задач. Выполнены все задания, в полном объеме с без недочетов

3.1.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии командообразования

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Технологии командообразования: учеб. пособие по направлениям подготовки 08.04.01 «Строительство», 20.04.01 «Техносферная безопасность» / Н.В. Мику, С.Ф. Артемова, А.Г. Вазерова. – Пенза: ПГУАС, 2021. – 164 с.	
2		

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Сафонова, Н. М. Лидерство и командообразование: учебное пособие / Н. М. Сафонова. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, Печатная галерея, 2017. — 68 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/73541.html

2	Лидерство и командообразование: учебное пособие / А. Н. Байдаков, А. В. Назаренко, Д. В. Запорожец [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2018. – 132 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/92983.html
3	Джордж, Дж. М. Организационное поведение. Основы управления: учебное пособие для вузов / Дж. М. Джордж, Г. Р. Джоунс; перевод Е. А. Климов. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 459 с. – ISBN 5-238- 00512-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/74898.html
4	Басенко, В. П. Теория организации и организационное поведение: учебное наглядное пособие для обучающихся по направлению подготовки магистратуры «Менеджмент» (программа «Общий и стратегический менеджмент») / В. П. Басенко, В. А. Дианова. – Краснодар, Саратов: Южный институт менеджмента, Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 65 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/78043.html
5	Дэвид, Сиббет Визуализируй это! Как использовать графику, стикеры и интеллект-карты для командной работы / Сиббет Дэвид; перевод П. Ракитин; под редакцией М. Савиной. – 2-е изд. – Москва: Альпина Паблишер, 2019. – 280 с. – ISBN 978-5-9614-4655-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/86855.html
6	Афанасьева, Е. А. Организационная психология. Часть 1: учебное пособие по курсу "Организационная психология (психология организаций)" / Е. А. Афанасьева. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 337 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/19273.html

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии командообразования

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Университетская библиотека онлайн	http://library.pguas.ru/xmlui/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии командообразования

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционная аудитория (2226, 2227)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран, иллюстрационный материал, учебно-наглядный материал (слайд-курс по дисциплине)	Программное обеспечение Office Pro Plus 2013 RUSOLPNL Acdmc Программное обеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP
Аудитория для практических занятий (2224, 2221)	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран, раздаточный материал (тесты)	Программное обеспечение Office Pro Plus 2013 RUSOLPNL Acdmc Программное обеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP
Аудитория для самостоятельной работы, консультаций (2226а)	Столы, стулья, компьютер с выходом в Интернет, материалы по дисциплине	Программное обеспечение Office Pro Plus 2013 RUSOLPNL Acdmc Программное обеспечение Acrobat Professional 11 Multiple Platforms Russian AOO License CLP

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Охрана водных ресурсов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	к.т.н., доцент	Малютина Т.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М. Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02»____07____ 2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Охрана водных ресурсов» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области практического использования водных ресурсов и их сохранения как наиболее важного природного ресурса, а также формирование способностей обучающегося к профессиональной деятельности с позиции охраны водных ресурсов

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.3 Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2. Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжение и водоотведения	ПК-4.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения и разработка мер противодействия
ПК-5. Способность обеспечивать безопасность при строительстве , реконструкции и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.4 Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.5 Составление плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-6.3 Составление плана исследований систем водоснабжения и водоотведения и охраны окружающей среды.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** использования нормативных документов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-1.2 Оценка соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	**Знает** требования нормативно-технических документов к системам водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов.
ПК-1.3 Составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** порядок составление экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** использования нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** осуществлять подготовку технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** исходные данные для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения и разработка мер противодействия	**Знает** коррупционные риски в производственной деятельности, в сфере водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** в разработке мер противодействия коррупции в сфере водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.4 Контроль соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормы природоохранного и санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** контроля соблюдения норм природоохранного и санитарного законодательства в

	области водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.5 Составление плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения	**Знает** качество воды на объектах водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** составления плана работ по производственному и надзорному контролю качества воды на объектах водоснабжения и водоотведения.
ПК-6.3 Составление плана исследований систем водоснабжения и водоотведения и охраны окружающей среды.	**Знает** цели и задачи научных исследований в системах водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** в составлении плана исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4__зачётных единиц (_144___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
РГР	Групповые и индивидуальные консультации по расчетно-графическим работам
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Состояние водных ресурсов в мире и в России	3	2					8		
2	Водные объекты и водные ресурсы	3	2		2			12		
3	Водохозяйственный комплекс	3	2		2			8		
4	Использование водных ресурсов	3	2		2			12		
5	Качество воды и	3	2		4			16		

	санитарные требования к водным объектам.									
6	Мероприятия по экономии водных ресурсов и охране водных объектов	3	2		4			16		
7	Нормативно-правовые основы использования и охраны водных ресурсов	3	2		2			10		
8	Водные ресурсы Пензенской области. Малые реки и их охрана	3	2					12		
	Итого:	3	16		16			94		Защита РГР Зачёт с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, групповые и индивидуальные консультации по расчетно-графической работе, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состояние водных ресурсов в мире и в России.	Исторические сведения. Общие запасы воды на планете. Статические запасы и возобновляемые водные ресурсы. Обеспеченность водными ресурсами. Неравномерность распределения водных ресурсов по миру и в России. Потенциальные и реальные водные ресурсы.
2	Водные объекты и водные ресурсы.	Характеристика и использование водных объектов. Водохозяйственное районирование территории РФ, методология районирования. Управление водными ресурсами
3	Водохозяйственный комплекс.	Классификация ВХК. Факторы эффективного функционирования ВХК. Участники ВХК и их классификация. Основные загрязняющие элементы по отраслям производства. Экологические паспорта предприятий
4	Использование водных ресурсов.	Использование водных ресурсов на современном этапе. Основные потребители пресной воды. Водопользование и водопотребление. Нормирование водопотребления и водоотведения. Природные воды в условиях антропогенного воздействия.
5	Качество воды и санитарные требования к водным объектам.	Нормативные требования к качеству воды в зависимости от целей ее использования. Критерии качества воды по видам водопользования и водопотребления. Источники загрязнения и качество воды поверхностных и подземных вод в условиях антропогенного воздействия. Предельные

		концентрации загрязняющих веществ водных ресурсов. Технологические стандарты и условия приема сточных вод в водные объекты
6	Мероприятия по экономии водных ресурсов и охране водных объектов.	Инженерно-технические мероприятия по экономии и охране водных ресурсов. Внедрение маловодных и безотходных технологий – как радикальная мера защиты водных ресурсов. Экономические мероприятия по экономии и охране водных ресурсов. Организационно-хозяйственные мероприятия по экономии и охране водных ресурсов. Использование высокоэффективных и энергосберегающих способов очистки сточной воды для охраны водных ресурсов.
7	Нормативно-правовые основы использования и охраны водных ресурсов.	Государственный водный контроль. Стандарты, нормы и правила в области охраны водных ресурсов. Основные законодательные акты по охране водных ресурсов. Водный кодекс РФ. Требования в области охраны водных ресурсов при осуществлении хозяйственной деятельности. Системы мониторинга водных объектов.
8	Водные ресурсы Пензенской области. Малые реки и их охрана.	Поверхностные и подземные водные ресурсы Пензенской области. Понятие «малые реки», источники загрязнения, виды водоохранных работ (в т.ч. мелиоративные мероприятия). Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы.

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состояние водных ресурсов в мире и в России.	Вода в природе и жизни человека. Распределение воды на земле. Оценка глобального водного распределения пресных вод на Земле. Водный баланс Земли. Мировое водопотребление. Естественные и статические запасы водных ресурсов России. Водные ресурсы по Федеральным округам России
2	Водные объекты и водные ресурсы.	Основные гидрологические и морфометрические характеристики водных объектов. Методы определения годового стока рек. Суммарные водные ресурсы России. Организация управления водными ресурсами. Функциональные связи органов управления водным фондом и водохозяйственных организаций МПР России.
3	Водохозяйственный комплекс.	Водохозяйственный комплекс и его системы. Схема формирования водохозяйственного комплекса. Промышленность как основной участник ВХК.
4	Использование водных ресурсов.	Общая характеристика водопотребителей. Общая характеристика водопользователей. Нормы

		водопотребления. Особенности водопользования в сравнении с водопотреблением. Трудности, возникающие при комплексном использовании водных объектов.
5	Качество воды и санитарные требования к водным объектам.	Основные нормативные документы в области нормирования качества воды в РФ. Нормативные требования к качеству воды водных объектов хозяйственно-питьевого и рекреационного назначения. Нормативные требования к качеству воды водных объектов рыбохозяйственного назначения. Расчет ПДК веществ в сточных водах.
6	Мероприятия по экономии водных ресурсов и охране водных объектов.	Внедрение маловодных и безотходных технологий – как радикальная мера защиты водных ресурсов. Перечень отраслей промышленности, использующих безотходные и малоотходные, а также бессточные технологии. Предельно-допустимый сброс. Зоны санитарной охраны. Технологические схемы очистки сточных вод в зависимости от качества исходной воды и условий сброса в водные объекты.
7	Нормативно-правовые основы использования и охраны водных ресурсов.	Эколого-экономический аспект водоохраной деятельности. Виды ответственности за нарушение законодательства в области использования и охраны водных ресурсов. Условия и методы мониторинга водных объектов.
8	Водные ресурсы Пензенской области. Малые реки и их охрана.	Водохозяйственное зонирование территории Пензенской области. Состояние водных ресурсов Пензенской области. Использование подземных вод. Эффективность очистки сточных вод в регионе. Проблемы малых рек.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по расчетно-графической работе

На групповых и индивидуальных консультациях по расчетно-графической работе осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения разделов расчетно-графической работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду (ЭИОС). При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль за выполнением обучающимся расчетно-графической работы.

По расчетно-графической работе предусмотрены следующие тематики групповых и индивидуальных консультаций:

- определение ПДС загрязняющих веществ при сбросе сточных вод в водные объекты различных категорий водопользования;
- выбор метода и технологической схемы очистки сточных вод с учетом интенсификации работы отдельных узлов;
- мероприятия по утилизации образующихся осадков;
- технико-экономическое сравнение вариантов оптимизации работы канализационных очистных сооружений и базового варианта с типовыми сооружениями, входящими в технологическую схему очистки сточной воды;
- оформление пояснительной записки и графической части расчетно-графической работы.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости (письменное тестирование, контрольные работы);
- подготовка презентации;
- выполнение расчетно-графической работы.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состояние водных ресурсов в мире и в России.	Международное сотрудничество в области охраны водных ресурсов. Проблемы и особенности функционирования трансграничных водных объектов.
2	Водные объекты и водные ресурсы.	Ледники. Водохранилища. Особо охраняемые водные объекты. Сущность и типы водных объектов, находящихся под особой охраной.
3	Водохозяйственный комплекс.	Сточные воды. Расчет разбавления сточных вод.
4	Использование водных ресурсов.	Основные потребители пресной воды. Водный транспорт. Рыбное хозяйство.Государственный водный кадастр. Использование кадастровых сведений в экономических, хозяйственных и природоохранных целях.
5	Качество воды и санитарные требования к водным объектам.	Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. Мониторинг поверхностных вод и подземных вод. Государственная и специализированная сеть наблюдений Источники загрязнения и качество морских вод в условиях антропогенного воздействия
6	Мероприятия по экономии водных ресурсов и охране водных объектов.	Сточные воды. Расчет разбавления сточных вод. Деминерализация морских, океанских и соленых вод. Ограничение водопотребления и водопользования.
7	Нормативно-правовые основы использования и охраны водных ресурсов.	Водное законодательство - Водный Кодекс РФ и ФЗ. Виды ответственности за нарушение законодательства в области использования и охраны водных ресурсов.
8	Водные ресурсы Пензенской области. Малые реки и их охрана.	Мероприятия по предотвращению загрязнения и истощения вод, охране и восстановлению малых рек. Сурское водохранилище. Подземные малые реки в г. Пензе.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Самостоятельная работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к промежуточной аттестации, к защите расчетно-графической работы, а также саму промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой).

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника», ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3. Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Охрана водных ресурсов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные практические приёмы описания сути проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) описания сути проблемной ситуации.	1, 2, 4, 8	Тесты, дифференцированный зачет
Знает основные критерии выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними.	1, 2, 4, 5, 6, 7	Тесты, дифференцированный зачет
Знает основные критерии выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	3, 5, 6, 8	Тесты, РГР, дифференцированный

Имеет навыки (начального уровня) выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.		зачет
Знает основные практические приёмы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Контрольная работа, РГР, дифференцированный зачет
Знает основные критерии выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Тесты, РГР, дифференцированный зачет
Знает основные практические приемы составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения с учетом охраны водных ресурсов. Имеет навыки (основного уровня) составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения с учетом охраны водных ресурсов.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Контрольная работа, РГР, дифференцированный зачет
Знает нормативно-правовые основы природоохранного и санитарного законодательства в сфере водоснабжения и водоотведения с учетом охраны водных ресурсов. Имеет навыки (начального уровня) получения необходимой исходной информации из разных источников, способами отбора и анализа полученной информации с целью выявления нарушений природоохранного и санитарного законодательства в области комплексного использования и охраны водных ресурсов.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Тесты, РГР, дифференцированный зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) и расчетно-графической работы используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает основные практические приёмы описания сути проблемной ситуации. Знает основные критерии выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Знает основные критерии выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации. Знает основные практические приёмы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации. Знает основные критерии выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.

	Знает основные практические приемы составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения с учетом охраны водных ресурсов. Знает нормативно-правовые основы природоохранного и санитарного законодательства в сфере водоснабжения и водоотведения с учетом охраны водных ресурсов.
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) описания сути проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Имеет навыки (начального уровня) выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации. Имеет навыки (начального уровня) выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) получения необходимой исходной информации из разных источников, способами отбора и анализа полученной информации с целью выявления нарушений природоохранного и санитарного законодательства в области комплексного использования и охраны водных ресурсов. Имеет навыки (основного уровня) составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения с учетом охраны водных ресурсов.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:
- защита расчетно-графической проекта в третьем семестре;
- дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в третьем семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Состояние водных ресурсов в мире и в России.	1. Дайте определение понятие водные ресурсы. 2. В чём состоит проблема охраны водных ресурсов? 3. Перечислите различные аспекты проблемы охраны водных ресурсов.
2	Водные объекты и водные ресурсы.	1. Понятие о реках и речных системах. 2. Запасы и ресурсы подземных вод 3. Химический состав поверхностных и подземных вод. 4. Чем определяется интенсивность водообмена? Как проявляется ее роль в процессах обогащения вод химическими элементами? 5. Какие классификации природных вод вы знаете. 6. Что такое жесткость природных вод? 7. Какие методы анализа природных вод вам известны
3	Водохозяйственный комплекс.	1. Оценка воздействия химического производства на водные ресурсы. 2. Оценка воздействия теплоэнергетических объектов на

		водные ресурсы. 3. Оценка воздействия металлургической промышленности на водные ресурсы. 4. Оценка воздействия нефтехимической промышленности на водные ресурсы. 5. Промышленные подземные воды
4	Использование водных ресурсов.	1. Поясните смысл выражения "антропогенная нагрузка". 2. Какие формы нахождения химических элементов в природных водах вам известны? 3.Что такое загрязнение природных вод? Его виды, источники.
5	Качество воды и санитарные требования к водным объектам.	1.Качество вод. 2. От чего зависит состав атмосферных осадков? 3. Назовите нормы ПДК для водоёмов различных категорий. 4. Что такое изменение качества водных ресурсов? 5. Что такое истощение природных вод? 6. Классификация загрязнений природных вод по происхождению. 7. Что такое сточные воды и каковы условия их сброса в водные объекты.
6	Мероприятия по экономии водных ресурсов и охране водных объектов.	1.Перечислите основные мероприятия по охране вод. 2. К чему приведёт изменение качества водных ресурсов? 3. Изложите принципы безотходной технологии. 4. Что такое коэффициент безотходности производства? 5. Классификация методов очистки сточных вод. 6. В чём отличие безотходных технологий от бессточных технологий различных производств? 7. Классификация методов очистки сточных вод.
7	Нормативно-правовые основы использования и охраны водных ресурсов.	1.Что такое мониторинг и какова его главная цель? 2.Основные показатели качества воды мониторинга. 3. Основные способы, методы, схемы мониторинга. 4. Дайте определение ПДК. 5. Назовите критерии оценки ПДК. 6. Научные основы определения ПДК. 7. Назовите нормы ПДК для водоёмов различных категорий. 8.В соответствии с какими законодательными документами осуществляется охрана вод? 9. Перечислите основные требования к охране поверхностных вод. 10. Перечислите основные требования к охране подземных вод.
8	Водные ресурсы Пензенской области. Малые реки и их охрана.	Какими водами представлены водные ресурсы Пензенской области? К каким бассейнам относятся реки Пензенской области? Какие виды внутренних вод встречаются в нашей области? (озера, реки, пруды) Какие воды называют подземными и каково их использование в хозяйственной деятельности человека?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты расчетно-графической работы

Состав типового задания на выполнение *РГР*

В качестве исходных данных по РГР «Охрана водных ресурсов» студенту выдаются:
- качество исходной воды водного объекта;
- характеристика промышленного предприятия и населённого пункта;
- схема расположения рассчитываемых объектов;
- схема сброса сточных вод в водоём.

Расчетно-графическая работа состоит из пояснительной записки (20-25 страниц машинописного текста) с эскизами.

В пояснительной записке приводятся:
- анализ состояния водного объекта;
- обоснование выбора принятого решения по охране водных ресурсов объекта;
- описание выбранной технологии очистки сточной воды объекта;
- расчётные и поясняющие схемы, включая (мониторинг, схема предприятия и посёлка, расчёт меры упругости и меры устойчивости водной системы).

На эскизах приводятся схемы, сущность технологических решений, технико-экономические показатели.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты РГР:
1. Дайте определение понятие водные ресурсы.
2. В чём состоит проблема охраны водных ресурсов?
3. Перечислите различные аспекты проблемы охраны водных ресурсов.
4. Оценка воздействия проекта промышленного объекты на водные ресурсы.
5. Оценка воздействия посёлка на водные ресурсы.
6. В чём состоят особенности загрязнения водных объектов тяжёлыми металлами?
7. Что такое коэффициент водной миграции тяжёлых металлов?
8. Дайте определение ПДК.
9. Назовите критерии оценки ПДК.
10. Научные основы определения ПДК.
11. Назовите нормы ПДК для водоёмов различных категорий.
12. Изложите принципы безотходной технологии.
13. Что такое коэффициент безотходности производства?
14. Классификация методов очистки сточных вод.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

1. Загрязнение окружающей природной среды в результате деятельности человека называется:
а) антропогенным;
б) биологическим;
в) естественным;
г) физическим.

2. Физическое загрязнение воды связано с (со):
а) сбросами тепла в воду;
б) радиоактивным загрязнением водоемов;
в) землетрясениями;
г) выхлопными газами автотранспорта.

3. По экологической классификации природные ресурсы подразделяются на:
а) заменимые и незаменимые;
б) исчерпаемые и неисчерпаемые;

в) реальные и потенциальные;
г) живые и неживые.

4. Уникальное свойство воды – находиться в трёх агрегатных состояниях (твёрдом, газообразном, жидком) – обуславливает процесс:
а) круговорота воды в природе;
б) горизонтального распределения температур воды на поверхности океана;
в) приливов и отливов;
г) поверхностной циркуляции вод в океане.

5. Загрязнение окружающей среды – это:
а) изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных веществ;
б) сокращение видового биоразнообразия;
в) деградация экосистем.

6. Основные запасы пресной воды сосредоточены в…
а) океанах;
б) ледниках;
в) реках;
г) морях.

7. Экологический мониторинг – это:
а) управление качеством природной среды;
б) проверка деятельности предприятий по соблюдению ими экологического законодательства;
в) система наблюдений с целью оценки и прогноза изменений состояния; окружающей среды под влиянием антропогенной нагрузки.

8. Управление природоохранной деятельностью – это:
а) совокупность принципов, методов, форм и средств, направленных на сохранение природной среды с целью обеспечения экологической безопасности человека;
б) управление людьми, их социально-экономическими отношениями;
в) воздействие субъекта управления на объект управления с целью достижения поставленных целей.

9. Платежи, относящиеся к экологическим платежам (выбрать два пункта):
а) за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
б) за сбросы сточных вод в водные объекты;
в) за использование природных ресурсов;
г) за вырубку лесов.

10. Система экологического мониторинга опирается на:
а) санитарно-гигиенические службы;
б) исследование космоса;
в) научную обоснованность;
г) технический прогресс.

11. Преднамеренным воздействием на окружающую среду являются…(выбрать два пункта):
а) изменения русла рек;
б) землетрясения;
в) пыльные бури;

г) осушение болот.

12. Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе и воде необходимы…
а) при подготовке статистической отчетности предприятия;
б) для сохранения здоровья людей;
в) на всякий случай;
г) для обеспечения чиновников работой.

13. Контроль за соблюдением ПДВ промышленных объектов осуществляется:
а) на границе санитарно-защитной зоны;
б) в месте образования выбросов;
в) в месте непосредственного выброса в атмосферу;
г) на территории промышленных площадок;
д) в селитебной зоне

14. Правовое последствие отрицательного заключения государственной экологической экспертизы:
а) наложение административного взыскания на должностных лиц предприятия;
б) приостановление деятельности предприятия на один год;
в) закрытие (ликвидация) предприятия;
г) наложение штрафа;
д) запрет строительства объекта и его финансирования до устранения замечаний и проведения повторной экспертизы.

15. Верно ли определение: Комплексное использование вод имеет место при пользовании одним водным объектом несколькими водопользователями или одним водопользователем, но для нескольких целей.
- да
- нет

16. Запас воды Мирового океана достигает:
- 1370 млн км3
- 1370 млн т
- 1370 млн м3

17. Естественные (возобновляемые) и статистические (вековые) ресурсы РФ составляют соответственно:
- 7770 и 88918 км3
- 88918 и 7770 км3
- 77700 и 8891 км3

18. В чем состоит воздействие загрязнений:
механическое –
химическое –
бактериальное и биологическое –
радиоактивное –
тепловое –

19. Водопользование подразделяют на:
- общее и специальное
- всеобщее и индивидуальное

- специализированное и неспециализированное.

20. Перечислите 5 крупнейших рек России:

21. Назовите 5-6 наиболее крупных водохранилищ РФ:

22. Водохозяйственный комплекс:
а) совокупность различных отраслей народного хозяйства, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна;
б) совокупность различных собственников, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна;
в) совокупность различных гидротехнических сооружений для пользования водным объектом

23. Вода не изымается из водоема при:
а) водопользовании;
б) водопотреблении

24. Основные требования к ВХК:
а) рациональное обеспечение потребителей водой в достаточном количестве и соответствующего качества;
б) сохранение природных условий и гарантии охраны водоемов от загрязнения, засорения и истощения;
в) обеспечение наибольшего экономического эффекта;
г) гарантии сбора годового стока;
д) гарантии оплаты за водопользование

25. Преобладающие загрязняющие вещества:
а) детергенты, ПАВ, нефтепродукты, тяжелые металлы;
б) ПАВ, бензин, удобрения, консерванты;
в) ртуть, свинец, углекислота, нитраты, фосфаты

26. При определении частной демографической емкости территории по поверхностным водам учитывают:
а) сумму расходов воды в водотоках при входе в район, норму водообеспечения одного жителя;
б) коэффициент разбавления сточных вод;
в) площадь водотоков и скорость течения в них.

27. Назначение прибрежных водоохранных зон:
а) защита водных объектов от неорганизованного стока за счет перевода поверхностного стока в подземный;
б) улавливание и накапливание поверхностного стока для сброса его в водные объекты

28. Водный баланс может быть:
а) только положительным;
б) только отрицательным;
в) всегда на отдельных временных отрезках положительным и отрицательным

28. Система наблюдений, контроля за состоянием природного ресурса (территории) с целью его рационального использования или охраны называется:
а) мелиорация;

б) мониторинг;
в) интродукция;
г) сукцессия.

29. Условия сброса сточных вод будут более жесткими для водоемов?
а) общего водопользования;
б) рыбо-хозяйственного водопользования;
в) культурно-бытового водопользования.

30. Очистка воды от нерастворимых веществ называется:
а) филирование;
б) фильтрование;
в) феминизация;
г) выпаривание.

31. Место назначения расчетного створа для водотоков хозяйственно- питьевого водопользования:
а) 1км ниже выпуска сточных вод;
б) 1 км выше ближайшего пункта водопользования, расположенного ниже по течению;
в) в месте выпуска сточных вод;
г) в двух километрах ниже выпуска.

32. Сооружение биологической очистки сточных вод в естественных условиях:
а) аэротенк;
б) биофильтр;
в) биологические пруды.

33. Бактерицидной устойчивостью обладает вода обеззараженная:
а) УФ-излучением;
б) озонированием;
в) хлорированием.

34. Аэротенки используются для очистки сточных вод от:
а) нерастворенных минеральных загрязнений;
б) грубодисперсных загрязнений;
в) растворенных органических загрязнений;
г) активного ила.

35. Сооружение биологической очистки сточных вод в искусственных условиях:
а) поля фильтрации;
б) поля орошения;
в) аэротенк.

36. Единственная практическая возможность борьбы с радиоактивным загрязнением водных объектов является:
а) утилизация;
б) блокировка источника загрязнения;
в) нейтрализация;
г) разбавление и распыление.

37. Бактерицидной устойчивостью обладает вода обеззараженная:
а) УФ-излучением;

б) озонированием;
в) хлорированием.

38. Основным этапом, способствующим защите окружающей среды, является…
а) переработка отходов;
б) использование нефти;
в) загрязнение атмосферы;
г) рациональное природопользование.

39. Проблема истощения водных ресурсов возникает из-за…
а) роста ее потребления человеком;
б) увеличения площади Мирового океана;
в) неравномерного распределения воды по планете;
г) увеличения объема морской воды.

40. Ширина водоохранной зоны реки зависит от ее _____.
а) глубины;
б) ширины;
в) водности;
г) протяженности.

41. Важнейшее значение для ресурсосбережения имеет переход к:
а) безотходным технологиям;
б) увеличение использования сырья;
в) альтернативным источникам энергии:
г) образованию отходов.

42. К основным источникам загрязнения гидросферы Земли относятся предприятия:
а) коммунального хозяйства
б) добывающие полезные ископаемые
в) сельскохозяйственного производства
г) цветной металлургии.

43. В процессе исторического развития роль воздействия человека на природу:
а) не менялось;
б) незначительно усилилось;
в) ослабевает;
г) значительно усилилось.

44. Создание и внедрение малоотходных и безотходных технологий позволит:
а) определить экономические затраты на мероприятия по охране окружающей среды;
б) сделать антропогенный круговорот как можно более замкнутым;
в) возвратить использованные природные ресурсы;
г) сделать природный круговорот веществ как можно более замкнутым.

45. Управление природоохранной деятельностью – это …
а) совокупность принципов, методов, форм и средств, направленных на сохранение природной среды с целью обеспечения экологической безопасности человека;
б) управление людьми, их социально-экономическими отношениями;
в) воздействие субъекта управления на объект управления с целью достижения поставленных целей;

г) процесс планирования, организации, мотивации и контроля;
д) менеджмент, как управление в условиях рыночной экономики.

46. Какой нормативный показатель качества воды водоёма не существует?
а) содержание кислорода
б) содержание взвешенных веществ
в) содержание хлора

47. Условия сброса сточных вод будут более жесткими для водоемов?
а) общего водопользования
б) рыбо-хозяйственного водопользования
в) культурно-бытового водопользования

48. Очистка воды от нерастворимых веществ называется:
а) филирование;
б) фильтрование;
в) феминизация;
г) выпаривание

49. Окраска сточных вод это показатель
а) химический;
б) физический;
в) физико-химический;
г) органолептический.

50. Место назначения расчетного створа для водотоков хозяйственно- питьевого водопользования
а) 1км ниже выпуска сточных вод
б) 1 км выше ближайшего пункта водопользования, расположенного ниже по течению
в) в месте выпуска сточных вод
г) в двух километрах ниже выпуска

51. Какое значение pH должно быть для городских сточных вод по «Правилам охраны поверхностных вод?
а) pH=6,5-8,5;
б) pH=9,5-10,5;
в) pH=5-6.
52. ПДК нефтепродуктов для сброса стоков в водоёмы рыбохозяйственного назначения:
а) 1 мг/л;
б) 0,05 мг/л;
в) 0,2 мг/л.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме __дифференцированного зачета проводится в _3__ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерн-ти и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ безупречен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая

	примерами			полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения	Не может выбрать методику	Испытывает затруднения по выбору	Без затруднений выбирает стандартную	Применяет теоретические знания для выбора

заданий	выполнения заданий	методики выполнения заданий	методику выполнения заданий	методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты расчетно-графической работы

Процедура защиты расчетно-графической работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты расчетно-графической работы в 3 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Охрана водных ресурсов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Воронов Ю.В. Учебник для вузов. "Водоотведение " М.; АСВ, 2014 г. – 409 с	8
2	А.М.Исаева, Т.В.Малютина, С.Н.Николаева, С.Н.Хазов. Биологическая очистка сточных вод. Аэротенки.: Учебное пособие. – Пенза, ПГУАС, 2009.	100
3	Исаева А.М., Кочергин А.С. Очистка сточных вод. Проектирование сооружений механической очистки: Учебное пособие. – Пенза, ПГУАС, 2015.	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы: Учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых. – Самара: СГАСУ, 2013. - 488 с.	
2	Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды.Учебное пособие – М.: Абрис, 2012. – 397 с.	
3	Мишуков, Б. Г. Глубокая очистка городских сточных вод: Учебное пособие / Мишуков Б. Г. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 180 с	

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	А.М. Исаева, Б.М. Гришин, С.Ю. Андреев, Т.В. Малютина, М.А. Сафронов. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод: Учебное пособие. – Пенза: ПГУАС, 2012.
2	А.М.Исаева, Т.В.Малютина, С.Н.Николаева, С.Н.Хазов. Биологическая очистка сточных вод. Аэротенки.: Учебное пособие. – Пенза, ПГУАС, 2009.
3	Малютина Т. В. Охрана окружающей среды. Методические указания по подготовке к практическим занятиям. – Пенза: ПГУАС, 2017.
4	Исаева А.М., Кочергин А.С. Очистка сточных вод. Проектирование сооружений механической очистки: Учебное пособие. – Пенза, ПГУАС, 2015.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Охрана водных ресурсов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Охрана водных ресурсов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций (2118)	Столы, стулья, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2118)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для самостоятельной работы и консультаций (2118)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Оптимизация работы насосных агрегатов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
декан ИИЭ	к.т.н., доцент	Кочергин А.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Руководитель магистерской программы _____/Гришин Б.М./
Подпись ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02» ____07____ 2026 г.

Председатель методической комиссии _____/___Кочергин А.С./
Подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оптимизация работы насосных агрегатов» является овладение необходимыми компетенциями обучающегося в области оптимизации работы насосных агрегатов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01Строительство (уровень магистратура).

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

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-4 Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжение и водоотведения	ПК-4.4 Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-6.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	Знает основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и эксплуатацию насосного оборудования Имеет навыки выбора и использование нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Знает о влияние различных параметров на работу насосов; современные приводы для регулирования насосного оборудования; современные электродвигатели для насосов и применяемые частотные преобразователи Имеет навыки подбора приборов управления и системы регулирования работы насосных агрегатов; определять экономическую эффективность предложенных методов регулирования работы насосных агрегатов
ПК-4.4 Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)	Знает системы регулирования работы насосных агрегатов; методы регулирования работы насосных агрегатов. Имеет навыки определять основные параметры работы насосных агрегатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине
ПК-6.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	Знает основные практические приемы формулирования целей, постановки задач исследования при оптимизации работы насосных агрегатов. Имеет навыки формулирования целей, постановки задач исследования в сфере оптимизация работы насосных агрегатов.
ПК-6.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	Знает кинематику и динамику движения жидкости в колесе центробежного насоса; о движении жидкости в рабочих органах объёмных насосов; законы подобия и пропорциональности центробежных машин Имеет навыки строить теоретические характеристики; определять оптимальные параметры рабочего колеса, отводов и подводов корпуса насоса; использовать законы подобия при оптимизации насосного оборудования

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КР	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – _очная_.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					КП	КР	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	К			
1	Кинематика и динамика движения жидкости в колесе центробежного насоса	3	4		4	24				*задачи, РГР, тестирование*
2	Подобие центробежных	3	4		4	24				*задачи, РГР,*

	машин									*тестирование*
3	Методы регулирования работы насосных агрегатов.	3	8		8	46				*задачи, РГР, тестирование*
							18			*зачет с оценкой*
	Итого:		16		16	94	18			

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, задачи, РГР.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Кинематика и динамика движения жидкости в колесе центробежного насоса	Кинематика и динамика движения жидкости в колесе центробежного насоса. Уравнение Эйлера. Анализ уравнения Эйлера.
2	Подобие центробежных машин	Условия подобия. Законы подобия и пропорциональности для центробежных насосов. Формулы пересчета характеристик. Коэффициент быстроходности.
3	Методы регулирования работы насосных агрегатов.	Дросселирование. Перепуск среды. Изменение частоты вращения. Комбинированное регулирование. Использование направляющего аппарата на входе в нагнетатель. Сравнение затрат электроэнергии при регулировании.

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Кинематика и динамика движения жидкости в колесе центробежного насоса	1) Анализ уравнения Эйлера 2) Построение треугольников скоростей при различных формах лопаток рабочего колеса. 3) Выбор оптимальной конфигурации рабочего колеса для требуемых параметров насоса 4) Определение статического и динамического напоров 5) Теоретические и действительные характеристики центробежных насосов 6) Влияние потерь напора во всасывающем трубопроводе насоса на параметры и характеристики центробежных насосов
2	Подобие центробежных машин	1) Применение законов подобия и пропорциональности. 2) Коэффициент быстроходности. Сравнение насосов различных типов. 3) Влияние частоты вращения рабочего колеса на параметры и характеристики центробежного насоса 4) Влияние величины диаметра рабочего колеса на параметры и характеристики центробежных насосов

		5) Построение линий пропорциональности при пересчете характеристик насоса 6) Поле рабочих параметров насоса при изменении его частоты вращения
3	Методы регулирования работы насосных агрегатов.	1) Регулирование подачи лопастных насосов. 2) Регулирование работы насосов на крупных насосных станциях. 3) Сравнение способов регулирования. 4) Дросселирование, перепуск (байпасирование), сброс. 5) Изменение сечения каналов и угла установки лопастей рабочего колеса. 6) Изменение частоты вращения. 7) Комбинированное регулирование. 8) Использование направляющего аппарата на входе в нагнетатель.

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по расчетно-графическим работам

На групповых консультациях руководитель дает указания по устранению встретившихся затруднений, анализирует типичные ошибки, поясняет, как пользоваться справочной литературой, типовыми проектами и т. п.

На индивидуальных консультациях руководитель проверяет все решения, расчеты, чертежи. Ошибки, неточности и недоработанные места указываются обучающемуся с разъяснениями, в каком направлении необходимо сделать исправления и доработку.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- работа со справочной литературой
- выполнение расчетно-графической работы
- изучение основной и дополнительной литературы
- обзор специализированных журналов по дисциплине:
  - Научно-технический и производственный журнал "Водоснабжение и санитарная техника" ("ВСТ") (http://www.vstmag.ru/)
  - Журнал САНТЕХНИКА. Водоснабжение и инженерные системы (АВОК) (https://www.abok.ru/pages.php?block=avokpress)
- работа с информационными ресурсами, базами данных и ресурсами телекоммуникационной сети

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Кинематика и динамика движения жидкости в колесе центробежного насоса	Рабочие колеса центробежных насосов Осевые и радиальные силы в центробежных насосах Кинематика частицы жидкости в колесе осевого насоса Динамика частицы жидкости в колесе осевого насоса
2	Подобие центробежных машин	Конструктивные схемы подводов и отводов для центробежных насосов Типы уплотнителей в рабочем органе центробежных насосов

		Влияние температуры жидкости на конструкцию насосов Способы устранения кавитационных процессов в работе насосных агрегатов Рабочий процесс поршневых насосов Устойчивость работы насосных агрегатов
3	Методы регулирования работы насосных агрегатов.	Насосы фирмы Grundfos Насосы фирмы Wilo Замена насосного оборудования на энергоэффективное Приводы насосов: электродвигатели Частотные преобразователи: скалярное и векторное управление Частотные преобразователи: характеристики и область применения Передачи: упругая муфта Передачи: клиноременная передача, вариатор Передачи: гидравлическая и электромагнитная муфты Балансировка рабочих колес и шкивов. Вибрация

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачет с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре ВВиГ, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Оптимизация работы насосных агрегатов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и эксплуатацию насосного оборудования	3	Зачет с оценкой, защита РГР, тестирование
Имеет навыки выбора и использование нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи	3	Зачет с оценкой, защита РГР, тестирование
Знает о влияние различных параметров на работу насосов; современные приводы для регулирования насосного оборудования; современные электродвигатели для насосов и применяемые частотные преобразователи	2, 3	Зачет с оценкой, задачи, тестирование
Имеет навыки подбора приборов управления и системы	2, 3	Зачет с оценкой, защита

регулирования работы насосных агрегатов; определять экономическую эффективность предложенных методов регулирования работы насосных агрегатов		РГР, задачи, тестирование
Знает системы регулирования работы насосных агрегатов; методы регулирования работы насосных агрегатов.	2, 3	Зачет с оценкой, защита РГР, задачи, тестирование
Имеет навыки определять основные параметры работы насосных агрегатов	3	Зачет с оценкой, защита РГР, задачи, тестирование
Знает основные практические приемы формулирования целей, постановки задач исследования при оптимизации работы насосных агрегатов.	1	Зачет с оценкой, защита РГР, задачи, тестирование
Имеет навыки формулирования целей, постановки задач исследования в сфере оптимизация работы насосных агрегатов.	1	Зачет с оценкой, защита РГР, задачи, тестирование
Знает кинематику и динамику движения жидкости в колесе центробежного насоса; о движении жидкости в рабочих органах объёмных насосов; законы подобия и пропорциональности центробежных машин	1	Зачет с оценкой, защита РГР, задачи, тестирование
Имеет навыки строить теоретические характеристики; определять оптимальные параметры рабочего колеса, отводов и подводов корпуса насоса; использовать законы подобия при оптимизации насосного оборудования	1	Зачет с оценкой, защита РГР, задачи, тестирование

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет с оценкой в 3 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов для проведения зачёта с оценкой в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Кинематика и динамика движения жидкости в колесе центробежного насоса	1. Кинематика движения жидкости в колесе центробежного насоса 2. Динамика движения жидкости в колесе центробежного насоса 3. Уравнение Эйлера. Анализ уравнения Эйлера 4. Построение треугольников скоростей при различных формах лопаток рабочего колеса 5. Выбор оптимальной конфигурации рабочего колеса для требуемых параметров насоса 6. Определение статического и динамического напоров 7. Теоретические и действительные характеристики центробежных насосов 8. Влияние потерь напора во всасывающем трубопроводе насоса на параметры и характеристики центробежных насосов
2	Подобие центробежных машин	1. Условия подобия центробежных машин 2. Законы подобия для центробежных насосов 3. Законы пропорциональности для центробежных насосов 4. Влияние частоты вращения рабочего колеса на параметры и характеристики центробежного насоса 5. Влияние величины диаметра рабочего колеса на параметры и характеристики центробежных насосов 6. Построение линий пропорциональности при пересчете характеристик насоса. 7. Поле рабочих параметров насоса при изменении его частоты вращения 8. Формулы пересчета характеристик 9. Коэффициент быстроходности
3	Методы регулирования работы насосных агрегатов.	1. Методы регулирования работы насосных агрегатов 2. Регулирование работы насосов на крупных насосных станциях 3. Дросселирование, перепуск (байпасирование), сброс 4. Изменение частоты вращения 5. Изменение сечения каналов и угла установки

		лопастей рабочего колеса 6. Комбинированное регулирование 7. Использование направляющего аппарата на входе в нагнетатель 8. Сравнение затрат электроэнергии при регулировании 9. Приборы и оборудование для регулирования работы насосов 10. Приборы и оборудование для изменения частоты вращения насосов

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты РГР

Тематика РГР: «Оптимизация работы насосных агрегатов».

Различие вариантов заданий определяется применяемыми различными марками насосного оборудования, частотой вращения рабочего колеса, необходимыми значениями напора и подачи насосного оборудования после оптимизации его работы для конкретных условий.

Состав типового задания на выполнение РГР.

РГР выполняется по индивидуальному заданию, которое включает:

1.Марку насоса.

2. Характеристику рабочего колеса (геометрические размеры).

3. Диаметр напорного и всасывающего патрубков.

4. Частоту вращения рабочего колеса.

5. Необходимые значения напора и подачи насосного оборудования на напорном патрубке.

6. Методы оптимизация работы насосных агрегатов.

7. Выбор оптимального варианта регулирования работы насосного оборудования.

Расчетно-графическая работа состоит из расчетно-пояснительной записки.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (210 × 297 мм) и включает пояснения и обоснование принятых технических решений в разделах:

Перечень типовых примерных вопросов для защиты РГР:

1. Как строится параллелограмм скоростей в рабочем колесе центробежного насоса?

2. Окружная скорость точки на рабочем колесе зависит?

3. Чему равен динамический напор?

4. Как соотносится действительная мощность N по отношению к теоретической N_T?

5. Как определяется уравнение подобия подачи центробежных насосов при неизменной частоте вращения рабочего колеса?

6. Как определяется уравнение подобия напора центробежных насосов при неизменной частоте вращения рабочего колеса?

7. Как определяется при изменении частоты вращения рабочего колеса подача центробежных насосов?

8. Как определяется при изменении частоты вращения рабочего колеса мощность на валу центробежных насосов?

9. Как определяется при изменении частоты вращения рабочего колеса напор центробежных насосов?

10. Что называют линиями пропорциональности?

11. Как зависит КПД насосов при изменении вязкости жидкости?

12. Какие граничные значения КПД, при которых допускается работа насоса?

13. В чем заключается обточка рабочего колеса?

14. При каком способе регулирования затраты на перекачку среды является минимальными?
15. В чем заключается дроссельное регулирование?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- тестирование в 3 семестре

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля в виде тестирования:

1. Под действием какой силы жидкость выбрасывается из рабочего колеса центробежного насоса?
а) Под действием силы тяжести;
б) Под действием центробежной силы;
в) Под действием силы Кариолиса.

2. Что представляет собой напор насоса?
а) Работу производимую насосом в единицу времени;
б) Приращение удельной энергии жидкости на участке от входа в насос до выхода из него;
в) Удельную энергию жидкости на выходе из насоса.

3. По какой зависимости строится характеристика системы трубопровода:
а) $H_{тр} = H_г$
б) $H_{тр} = H_г + SQ^2$
в) $H_{тр} = SQ^2$

4. С какой скоростью каждая частица жидкости перемещается вдоль лопаток рабочего колеса центробежного насоса:
а) с переносной скоростью U
б) с относительной скоростью ω, направленной по касательной к лопасти
в) с абсолютной скоростью V.

5. С какой скоростью каждая частица жидкости вращается в месте с рабочим колесом центробежного насоса:
а) с переносной скоростью U, направленной по касательной к окружности
б) с относительной скоростью ω
в) с абсолютной скоростью V.

6. В каком случае формулы пересчета имеют вид:
$Q_н / Q_м = n_н / n_м$
$H_н / H_м = (n_н / n_м)^2$
$N_н / N_м = (n_н / n_м)^3$

а) при одинаковой частоте вращения модельного и натурного насосов
б) в том случае, когда один и тот же насос работает при различных частотах вращения

в) может использоваться во всех случаях.

7. На основе какого закона выводится формула
$Q_н / Q_м = n_н / n_м (Д_п / Д_м)^2$:

а) на основе закона подобия
б) на основе закона инерции
в) на основе закона тяготения.

8. Для аналитического описания рабочей части характеристики Q-H с заметной кривизной (что характерно для водопроводных насосов) используют уравнение:
а) $H = a - bQ^2$
б) $H = a - bQ^2 + c^2$
в) $H = a - c^2$.

9. Для аналитического описания рабочей части характеристики Q-H канализационных насосов (по форме близких к прямой) используют уравнение:
а) $H = a - bQ^2$
б) $H = a - bQ$ (уравнение прямой)
в) $H = bQ^2$.

10. По какой формуле определяют коэффициент быстроходности лопастных насосов:
а) $n_s = 3.65\sqrt{Q} \cdot H^3$
б) $n_s = 3.65n\sqrt{Q} / H^{3/4}$
в) $n_s = 3.65\rho q\sqrt{Q} \cdot H$.

11. Конструктивные комбинации, служащие для передачи механической энергии с вала двигателя на вал приводимой машины гидравлическим способом, называются
а) насос
б) гидродвигатель
в) гидропередача.

12. При увеличении расхода жидкости момент количества движения
а) увеличивается
б) уменьшается
в) расход количества движения и момент не связаны между собой.

13. При прочих равных условиях при увеличении количества лопастей рабочего колеса действительный напор
а) увеличивается
б) уменьшается
в) остается без изменений.

14. Характеристикой степени реактивности рабочих лопастей является способность развивать
а) скоростной напор
б) полную энергию

в) статический напор

15. Подобие центробежных машин, которое состоит в постоянстве отношений скоростей в сходных точках геометрически подобных машин и равенстве сходных углов параллелограммов скоростей, называется
а) геометрическое подобие
б) кинематическое подобие
в) динамическое подобие.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 6 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные

				вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты расчетно-графической работы

Процедура защиты расчетно-графической работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты РГР в 3 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Навыки выбора методик выполнения заданий	Навыки выбора методик выполнения заданий	Навыки выбора методик выполнения заданий	Навыки выбора методик выполнения заданий
Не может выбрать методику выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий
Испытывает затруднения по	Испытывает затруднения	Испытывает затруднения по	Испытывает затруднения по	Испытывает затруднения по

выбору методики выполнения заданий	по выбору методики выполнения заданий	выбору методики выполнения заданий	выбору методики выполнения заданий	выбору методики выполнения заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Делает некорректные выводы	Делает некорректные выводы	Делает некорректные выводы	Делает некорректные выводы	Делает некорректные выводы
Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов
Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Делает корректные выводы по результатам решения задачи
Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Навыки представления результатов решения задач	Навыки представления результатов решения задач	Навыки представления результатов решения задач	Навыки представления результатов решения задач

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Оптимизация работы насосных агрегатов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст]: учебное пособие / П.И. Дячек – М.: АСВ, 2013 – 432 с.	
2	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. [Текст]: учебное пособие. В 3 т. Т.3: Системы распределения и подачи воды / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова / общ. ред. М.Г. Журбы – 3-е изд., доп. и перераб.. – М.: АСВ, 2010. – 407 с.	
3	Москвитин Б.А. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст]: учебник / Б.А. Москвитин [и др.]. изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011 – 293 с.	

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
	Росляков Е.М. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник/ Е.М. Росляков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 350 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15917.— ЭБС «IPRbooks»

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
	Кочергин А.С. Оптимизация параметров насосных агрегатов [Текст]: Методические указания к выполнению практических занятий / А.С.Кочергин. – Пенза, изд-во ПГУАС, 2019.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Оптимизация работы насосных агрегатов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru
Научно-технический и производственный журнал "Водоснабжение и санитарная техника" ("ВСТ")	http://www.vstmag.ru/
Журнал САНТЕХНИКА. Водоснабжение и инженерные системы (АВОК)	https://www.abok.ru/pages.php?block=avokpress

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Оптимизация работы насосных агрегатов

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1(Лицензия No 62780595.Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1(Лицензия No 62780595.Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1(Лицензия No 62780595.Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
08.04.01 Строительство
код и наименование направления подготовки

_____ / А. С. Кочергин/
«_02_»___07___ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
ФТД.В.01	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Зав. кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»	Д.т.н., профессор	Гришин Б.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника».

Заведующий кафедрой ВВГ
(руководитель структурного подразделения) _____/__Б.М.Гришин/
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией Института инженерной экологии протокол № 11 от «02» ____07____ 2026 г.

Председатель методической комиссии _____/_А.С. Кочергин/
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем водоснабжения и водоотведения» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области расчётов и проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. №482, по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратура).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками обязательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части факультатива, формируемая участниками образовательных отношений Блока ФТД «Факультативы» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 08.04.0 «Строительство».

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию
ПК-3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.5 Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов,	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к сооружениям систем водоснабжения населенных мест и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	предприятий
ПК-2.2 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений по системам водоснабжения и водоотведения	Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения
ПКО-2.3 Подготовка технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения.
ПК-2.4 Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования систем водоснабжения и водоотведения	Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.
ПК-2.5 Оценка соответствия проектной документации систем водоснабжения и водоотведения техническому заданию	Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию.
ПК -3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения	Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.
ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знает задачи градостроительной деятельности и деятельности в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий Знает основные требования к технологии архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий Имеет навыки (начального уровня) формирования перечней работ и требований к ресурсам для решения задач в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных
ПК-3.5 Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения	Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля при проведении прочностных расчетов сооружений на трубопроводных сетях водоснабжения и водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __2__зачётные единицы (72___академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –____очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КП	КР	СР	К	
1	Проектирование технологической части ВКР	3	4		4			8		Тесты
2	Проектирование тематики «Водоснабжения»	3	4		4			8		Тесты
3	Проектирование тематики «Водоотведение»	3	4		4			8		Тесты
4	Требования к выполнению чертежей и пояснительной записки	3	4		4			7		Тесты, К
	Итого:		16		16			31	9	Зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: тестирование, контактной работе обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Проектирование	Проектирование технологической части ВКР

	технологической части ВКР	
2.	Проектирование тематики «Водоснабжения»	Расчёт и проектирование насосных станций, водопроводных сетей и водопроводных очистных сооружений
3.	Проектирование тематики «Водоотведение»	Расчёт и проектирование насосных станций, водоотводящих сетей и канализационных очистных сооружений
4.	Требования к выполнению чертежей и пояснительной записки	Правила выполнения схем генпланов, чертежей систем ВВ, пояснительной записки

4.2 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Проектирование технологической части ВКР	Основные приемы при проектировании систем водоснабжения и водоотведения с применением автоматизированных программ
2.	Проектирование тематики «Водоснабжения»	Расчёты и проектирование водопроводных сетей и насосных станций. Расчёты и проектирование станций водоподготовки.
3.	Проектирование тематики «Водоотведение»	Расчёты и проектирование водоотводящих сетей и насосных станций. Расчёты и проектирование канализационных очистных сооружений.
4.	Требования к выполнению чертежей и пояснительной записки	Нормативно-технические требования к выполнению чертежей объектов ВВ. Требования к оформлению пояснительной записки технологической части ВКР .

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе

Курсовая рбота не предусмотрена учебным планом.

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Проектирование технологической части ВКР	Алгоритм расчёта кольцевых сетей с учётом характеристик водопитателей. Поверочные расчёты работы СПРВ при авариях
2.	Проектирование тематики	Зонирование водопроводных сетей с регулированием

	«Водоснабжения»	давлений. Моделирование процесса управления СПРВ на основе оптимизационного механизма обратной связи
3.	Проектирование тематики «Водоотведение»	Устойчивость работы водопроводных насосов в СПРВ. Построение изолиний кпд насоса при постоянной и изменяющейся частоте вращения вала
4.	Требования к выполнению чертежей и пояснительной записки	Параллельная работа на СПРВ центробежных насосов с разными характеристиками. Особенности построения совместных характеристик центробежных насосов, установленных в отдельных скважинах

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

4.7. Воспитательная работа.

№	Направление воспитательной работы*	Наименование раздела дисциплины **	Тема и содержание занятия
1.	профессионально-трудовое	Требования к выполнению чертежей и пояснительной записки	*Практические занятия*. Нормативно-технические требования к выполнению чертежей объектов ВВ. Требования к оформлению пояснительной записки технологической части ВКР .

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре ВВГ, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке ПГУАС и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3. Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
ФТД.В.01	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к сооружениям систем водоснабжения населенных мест и предприятий	1, 2, 3	Тесты, Зачёт
Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-	2, 3	Тесты, Зачёт

экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения		
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения.	2, 3	Тесты, зачёт
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) по разработке технической документации в рамках проектов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	1, 2, 3, 4	Тесты, зачёт
Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию.	1, 2, 3, 4	Тесты, зачёт
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.	1, 2, 3, 4	Тесты, зачёт
Знает задачи градостроительной деятельности и деятельности в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий Знает основные требования к технологии архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий Имеет навыки (начального уровня) формирования перечней работ и требований к ресурсам для решения задач в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных	1, 2, 3, 4	Тесты, зачёт
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля при проведении прочностных расчетов сооружений на трубопроводных сетях водоснабжения и водоотведения	1, 2, 3, 4	Тесты, зачёт

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения. Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения. Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения. Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование. Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения. Знает задачи градостроительной деятельности и деятельности в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий Знает основные требования к технологии архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к сооружениям систем водоснабжения населенных мест и предприятий Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации. Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию. Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию. Имеет навыки (начального уровня) формирования перечней работ и требований к ресурсам для решения задач в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных. Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля при проведении прочностных расчетов сооружений на трубопроводных сетях водоснабжения и водоотведения.
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения. Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования. Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Проектирование технологической части ВКР	Общие требования к выполнению чертежей генпланов сооружений ВВ. Общие требования к выполнению чертежей наружных внутриплощадочных сетей водоснабжения объектов. Общие требования к выполнению чертежей внутриплощадочных .сетей канализационных объектов. Нормативные документы, регламентирующие выполнение чертежей трубопроводов и арматуры насосных станций систем ВВ. Общие требования к выполнению чертежей профилей наружных сетей канализации. Общие требования к выполнению чертежей деталировки наружных водопроводных сетей. Нормативные документы, регламентирующие выполнение чертежей внутренних систем водоснабжения зданий. Нормативные документы, регламентирующие выполнение чертежей внутренних систем канализации зданий.
2.	Проектирование тематики «Водоснабжения»	Основные этапы расчета и проектирования водозаборов из поверхностных источников. Основные этапы расчета и проектирования водозаборов из подземных источников. Основные этапы расчета и проектирования отстойников и осветлителей для очистки природных вод. Основные этапы расчета и проектирования фильтровальных сооружений для очистки природных вод. Правила расчета и оформления чертежей высотных схем движения воды на станциях водоподготовки. Основные этапы расчета и проектирования элементов систем водоснабжения промпредприятий.
3.	Проектирование тематики «Водоотведение»	Основные этапы расчета и проектирования сооружений механической очистки хоз-бытовых сточных вод. Основные этапы расчета и проектирования сооружений биологической очистки хоз-бытовых сточных вод.
4.	Требования к выполнению чертежей и пояснительной записки	Основные этапы расчета и проектирования систем водоотведения промпредприятий. Основные требования к выполнению пояснительной записки технологической части ВКР.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля: Тесты.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

1) Какие объемы графической части и пояснительной записки рекомендуются в рамках выполнения ВКР?

2) Какими нормативными документами регламентируется выполнение чертежей генеральных планов сооружений ВВ?

3) В каких масштабах рекомендуется выполнять генпланы сооружений ВВ?

4) Как наносятся на генпланы здания и сооружения?

5) Как наносятся на генпланы автомобильные дороги и зеленые насаждения?

6) В соответствии с какими нормативными документами наносятся на генплан инженерные сети?

7) Как оформляются экспликации и и ведомости зданий и сооружений на генпланах?

8) В соответствии с какими нормативными документами изображаются трубопроводы на планах и размерах зданий и сооружений?

9) Какие буквенно- цифровые значения приняты для обозначения трубопроводов систем ВВ?

10)Каким нормативным документам должны соответствовать чертежи элементов систем ВВ?

11) Как оформляется план внутриплощадочных сетей для отдельных зданий?

12) В соответствии с какими правилами строятся профиль внутриплощадочных сетей ВВ?

13) Как оформляется таблица основных данных при построении профиля сети ВВ?

14) Как оформляется деталировка напорной водопроводной сети?

15) Изобразите условные обозначения следующих грунтов: естественного, глины, суглинка, песка, супеси.

16) Какими нормативными документами регламентируется арматуры насосных станция системы ВВ?

17) Какие основные элементы указываются на графической части канализационных насосных станций?

18) Какие основные элементы указываются на графической части водопроводных насосных станций?

19) Какими нормативными документами регламентированы чертежи внутренних систем ВВ зданий и сооружений?

20) Что должно быть указано на схемах систем внутреннего водопровода зданий?

21) Что должно быть указано на схемах систем внутренней канализации зданий?

22) Какие элементы входят в схему водомерного узла системы внутреннего водопровода здания?

23) В соответствии с какими основными правилами проектируются водозаборы из поверхностных источников?

24) В соответствии с какими основными правилами проектируются водозаборы из подземных источников?

25) По каким нормативным документам определяется состав и основные размеры сооружений очистки природных вод?

26) По каким нормативным документам определяется состав и основные размеры сооружений очистки сточных вод?

27) В соответствии с какими правилами строится высотная схема сооружений очистки природных вод?

28) Как определяются основные размеры сооружений оборотных систем водоснабжения промпредприятий?

29) В соответствии с какими правилами строятся профили движения сточных вод и ила на канализационных очистных сооружениях?

30) В соответствии с какими правилами проектируются сооружения по очистке производственных сточных вод?

2. Тесты

Задание 1.

В каких единицах измерения указываются размеры и высотные отметки на планах и разрезах сооружений ВВ?

1. м +
2. см
3. мм
4. мкм

Задание 2.

В каких масштабах выполняются генпланы городских очистных сооружений ВВ?

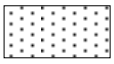
1. 1:100
2. 1:50
3. 1:500 +
4. 1:10000

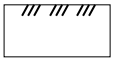
Задание 3.

Покажите правильное условное обозначение естественного грунта

1. 

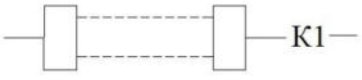
2. 

3. 

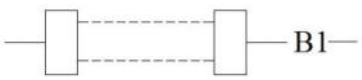
4.  +

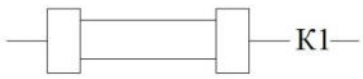
Задание 4.

Покажите правильное условное обозначение канализационного дюкера

+ 1. 

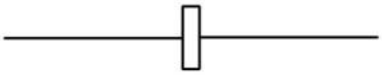
3. 

2. 

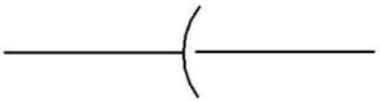
4. 

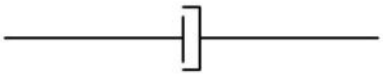
Задание 5.

Укажите правильное условное обозначение раструбного соединения

1. 

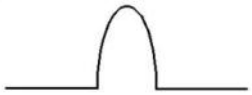
2. 

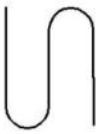
\+ 3. 

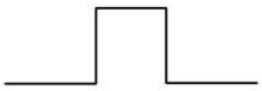
4. 

Задание 6.

Укажите правильное условное обозначение гидрозатвора

1. 

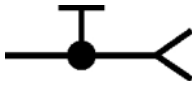
\+ 3. 

2. 

4. 

Задание 7.

Укажите правильное условное обозначение смесителя с душевой сеткой

1. 

3. 

2. 

4. 

\+

Задание 8.

Как обозначается на схемах хозяйственно-питьевой водопровод?

1. ——— ВО ———
2. ——— В1 ———
3. ——— В2 ———
4. ——— ВХ ———

Задание 9.

Как обозначается на схемах дождевая канализация?

1. ——— КО ———
2. ——— К1 ———
3. ——— К2 ———
4. ——— КД ———

Задание 10.

В каком масштабе строится вертикальный профиль наружных сетей ВВ.

1. 1:100 +
2. 1:20
3. 1:500
4. 1:1000

Задание 11.

В каком масштабе выполняются схемы напорных сетей?

1. 1:100
2. 1:500
3. 1:200
4. Без масштаба +

Задание 12.

Какие физические величины указываются на схемах напорных сетей?

1. l – d
2. l – Q
3. υ – h
4. Q – υ

Задание 13.

Как обозначаются задвижки на планах?

1.



3.



+

2.



4.



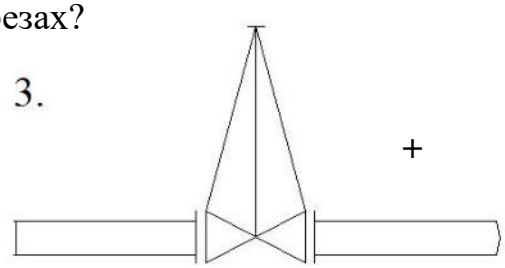
Задание 14.

Как обозначается задвижка на разрезах?

1.



3.



+

2.



4.



Задание 15.

Укажите основные единицы системы СИ

1. кг, град, м
2. Н, м, с
3. Па, кг, м
4. кг, м, с +

Задание 16.

Как обозначается водомер на схемах?

+

1.



3.



2.



4.



Задание 17.

Как обозначается обратный клапан на планах?

1.



3.



+

2.



4.



Задание 18.

Как изображается обратный клапан на разрезах?

+ 1.



3.



2.



4.



Задание 19.

Какой объем пояснительной записки рекомендован в рамках выполнения ВКР?

1. не более 50 стр.
2. не более 120 стр. +
3. не менее 150 стр.
4. не менее 200 стр.

Задание 20.

Какой размер шрифта и межстрочных интервалов рекомендуется в пояснительной записке к ВКР?

1. 10 и 1
2. Не более 12 и 1
3. Не меньше 12 и 1,5 +
4. 10 и 1,5

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме _____зачёта_____ проводится в __3_ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во _3__ семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знает действующие нормативно-технические документы для осуществления конкретной оценки имеющихся технических и технологических решений систем водоснабжения.	Не знает действующие нормативно-технические документы	Знает действующие нормативно-технические документы
Знает основные практические приёмы составления экспертного заключения по результатам экспертизы	Не знает основные практические приёмы составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем	Знает основные практические приёмы составления экспертного заключения по результатам экспертизы систем водоснабжения

систем водоснабжения.	водоснабжения	
Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения.	Не знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения.	Знает основные критерии выбора и сравнения вариантов проектных технических решений систем водоснабжения.
Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения.	Не знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения	Знает основные требования к подготовке технических заданий на разработку проектной документации систем водоснабжения
Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения.	Не знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения	Знает основные практические приёмы при разработке документации по проектированию систем водоснабжения
Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование.	Не знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование	Знает критерии соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию на проектирование
Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.	Не знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения	Знает современные методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к сооружениям систем водоснабжения населенных мест и предприятий	Не имеет навыки выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к сооружениям систем водоснабжения населенных мест и предприятий	Имеет навыки выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к сооружениям систем водоснабжения населенных мест и предприятий
Имеет навыки (начального уровня) по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации.	Не имеет навыки по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации.	Имеет навыки по сбору необходимых материалов для подготовки технического задания на разработку проектной документации.

Имеет навыки (начального уровня) по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения.	Не имеет навыки по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения	Имеет навыки по подготовке задания на разработку проектной документации систем водоснабжения.
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию.	Не имеет навыки осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию	Имеет навыки осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию
Имеет навыки (начального уровня) осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию.	Не имеет навыки осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию	Имеет навыки осуществления оценки соответствия проектной документации систем водоснабжения техническому заданию
Имеет навыки (начального уровня) формирования перечней работ и требований к ресурсам для решения задач в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных.	Не имеет навыки формирования перечней работ и требований к ресурсам для решения задач в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных	Имеет навыки формирования перечней работ и требований к ресурсам для решения задач в области архитектурно-строительного проектирования и инженерных
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля при проведении прочностных расчетов сооружений на трубопроводных сетях водоснабжения и водоотведения.	Не имеет навыки осуществления контроля при проведении прочностных расчетов сооружений на трубопроводных сетях водоснабжения и водоотведения	Имеет навыки осуществления контроля при проведении прочностных расчетов сооружений на трубопроводных сетях водоснабжения и водоотведения

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Имеет навыки (основного уровня) выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения.	Не имеет навыки выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения.	Имеет навыки выбора вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения.
Имеет навыки (основного уровня) сравнения технико-экономической эффективности	Не имеет навыки сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений	Имеет навыки сравнения технико-экономической эффективности различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения

различных вариантов проектных технических решений элементов систем водоснабжения.	элементов систем водоснабжения	
Имеет навыки (основного уровня) применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования.	Не имеет навыки применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования	Имеет навыки применения программных средств ЭВМ для осуществления проектирования
Имеет навыки (основного уровня) выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения.	Не имеет навыки выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения	Имеет навыки выбора методов и методик расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения

Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
ФТД.В.01	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ ПГУАС:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке ПГУАС
1	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010.	33
2	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 552 с.	33
3	Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т. 3. Системы распределения и подачи воды [Текст]: учебное пособие в 3-х томах / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 407 с.	33
4	Шевелёв Ф.А. Таблица для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]/ Ф.А. Шевелёв, А.Ф. Шевелев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2008.	200
5	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебное пособие [Текст]/ П.И. Дячек. – М.: АСВ, 2013.	15
6	Фрог Б.Н. Водоподготовка [Текст] / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. - М.: Издательство МГУ, 2003. – 352 с.	100
7	Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев – М.: АСВ, 2006. – 702 с.	103

э

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Водоснабжение. Технология очистки природных вод [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение»/ А.Г. Первов, А.П. Андрианов, Д.В. Спицов, Т.П. Горбунова. — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30340

Перечень учебно-методических материалов в НТБ ПГУАС

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Бикунова М.В. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2025. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
2	Бикунова М.В. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2025. – Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
3	Бикунова М.В. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания для самостоятельной работы / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.
4	Бикунова М.В. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания по подготовке к зачёту / М.В. Бикунова, Б.М. Гришин, С.М. Салмин. – Пенза: ПГУАС, 2025– Режим доступа: http://do.pguas.ru/, по паролю.

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
ФТД.В.01	Проектирование систем водоснабжения и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-информационная обучающая система ПГУАС - ЭИОС	http://www.pguas.ru/eios
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Всероссийский методический интернет-портал - РОСМЕТОД	http://www.rosmetod.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ПГУАС: Строительство, наука и образование»	http://www.vestnikpguas.ru/
Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс-программа информационной поддержки российской науки и образования	http://www.edu.konsultant.ru

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
ФТД.В.01	Проектирование систем водоснабжения и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ООП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ООП	2026
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2026

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для лекционных занятий (1322)	Столы, стулья, доска, ноутбук с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013
Аудитория для практических занятий (1319)	Столы, стулья, доска ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, проектор, проекционный экран	Microsoft Windows Professional 8.1 (Лицензия № 62780595. Дата выдачи лицензии 06.12.2013 г.)
Аудитория для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы и консультаций (2118)	Столы, стулья, ноутбук/компьютер с выходом в Интернет, материалы ЭИОС по дисциплине	Microsoft Window sProfessional 8.1 Номер лицензии 62780595 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Microsoft Office Professional Plus 2013 Номер лицензии 62780623 Дата выдачи лицензии 06.12.2013; Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ" госконтракт№4 от 10.11.2014г.; Неисключительное (бессрочное) право на программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanicaland CFD (5 task) Госконтракт №6 от 20.11.2014г.; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): 1. http://www.iprbookshop.ru/ –

		Электронно-библиотечная система.; 2. http://www.consultant.ru – Справочные правовая система «Консультант Плюс»; 3. https://www.webofknowledge.com/ - Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection; 4. Acrobat Professional 11.0 (Государственный контракт № 0355100008613000036- 0034081-01 от 16.12.13 (сертификационный номер № 11951417); 5. Программное обеспечение OfficeProPlus 2013 RUSOLPNLAcdmc Гос. Контракт №0355100008613000035- 0034081-01 от 16.12.2013 г.); 6. Справочно-правовая система Консультант Плюс: http://www.consultant.ru (договор от 10.01.2017 г. бессрочно