

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.ДВ.1.2 «ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСАДКОВ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД»

для направления подготовки

08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе

«Водоснабжение и водоотведение на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 6 от 23 января 2025 г.

Заведующий кафедрой

*«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика»*

23 января 2025 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

23 января 2025 г.

Л.Д. Терехов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСАДКОВ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД» (Б1.В.ДВ.1.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г. приказ Минобрнауки России № 482, с учетом профессиональных стандартов: 16.146 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. № 255н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2021 г., регистрационный № 63591); 16.016 «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 ноября 2020 года N 806н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2020 года, регистрационный № 61710) и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области обеззараживания использования осадков водопроводных и канализационных очистных станций с учетом воздействия хозяйственной деятельности станции очистки на окружающую среду.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение, анализ и сопоставление нормативно-технической документации и нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и санитарной безопасности по проектированию сооружений обеззараживания и использования осадков водопроводных и канализационных очистных станций;
- изучение современных тенденций в проектировании сооружений обеззараживания использования осадков водопроводных и канализационных очистных станций;
- планирование последовательности и анализ выполнения проекта сооружений обеззараживания и использования осадков водопроводных и канализационных очистных станций;
- определение на основе анализа технико-экономических показателей вариантов наилучшей доступной технологии обеззараживания и использования осадков водопроводных и канализационных очистных станций и её влияние на загрязнение окружающей среды;
- знание методик расчета сооружений, устройств и технологий сооружений обеззараживания и использования осадков водопроводных и канализационных очистных станций в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации к проектной документации; нормативно-технической документации и нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и санитарной безопасности; реестра наилучших доступных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Разработка технологических и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	
ПК-1.1.2 знает требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения в целом, а также отдельных элементов и соединений	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений обеззараживания осадка водопроводной очистной станции; – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений утилизации осадка водопроводной очистной станции. – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений реактивного обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений теплового обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений утилизации осадка канализационной очистной станции.
ПК-1.1.3 Знает требуемые параметры проектируемого объекта, климатические и геологические особенности его расположения	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требуемые параметры теплового обеззараживания осадка водопроводной очистной станции; – требуемые параметры утилизации осадка водопроводной очистной станции; – требуемые параметры теплового обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – требуемые параметры реактивного обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – требуемые параметры утилизации осадка канализационной очистной станции.
ПК-1.1.5 Знает состав исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – состав исходных данных для разработки проектной документации сооружений обеззараживания осадка водопроводной станции очистки; – состав исходных данных для разработки проектной документации сооружений обеззараживания осадка канализационной станции очистки.
ПК-1.1.6 Знает требования нормативно-технической	Обучающийся знает:

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
документации и нормативных правовых актов к вариантам технологических и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<ul style="list-style-type: none"> – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию сооружений обеззараживания осадка водопроводной очистной станции; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию сооружений утилизации осадка водопроводной очистной станции; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию сооружений теплового обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию сооружений реагентного обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию сооружений утилизации осадка канализационной очистной станции.
ПК-1.2.1 Умеет анализировать современные проектные решения системы водоснабжения и водоотведения	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать современные проектные решения общих технологических схем обработки осадка водопроводной очистной станции; – анализировать современные проектные решения обеззараживания осадка водопроводной очистной станции; – анализировать современные проектные решения утилизации осадка водопроводной очистной станции – анализировать современные проектные решения общих технологических схем обработки осадка канализационной очистной станции; – анализировать современные проектные решения реагентного обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – анализировать современные проектные решения теплового обеззараживания осадка канализационной очистной станции; – анализировать современные проектные решения утилизации осадка канализационной очистной станции
ПК-1.2.2 Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать технические данные и определять варианты возможных решений схемы обеззараживания осадка водопроводной очистной станции; – выбирать технические данные и определять варианты возможных решений схемы обеззараживания осадка канализационной очистной станции
ПК-1.2.3 Умеет определять требования к объемам и	Обучающийся умеет:

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>составу исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с особенностями проектируемого объекта</p>	<p>– определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации сооружений обеззараживания осадка водопроводной очистной станции</p> <p>– определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации сооружений обеззараживания осадка канализационной очистной станции</p>
<p>ПК-1.2.4 Умеет определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативных технических документов</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <p>– определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сооружений обработки осадка водопроводной очистной станции;</p> <p>– определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сооружений обеззараживания осадка водопроводной очистной станции;</p> <p>– определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сооружений утилизации осадка водопроводной очистной станции</p> <p>– определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сооружений обработки осадка канализационной очистной станции;</p> <p>– определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании реактивного обеззараживания осадка канализационной очистной станции;</p> <p>– определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании теплового обеззараживания осадка канализационной очистной станции;</p> <p>– определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сооружений утилизации осадка канализационной очистной станции</p>
<p>ПК-1.2.8 Умеет определять возможность применения ресурсосберегающих, малоотходных и циклических технологий в сфере водопользования</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <p>– определять возможность применения ресурсосберегающих, малоотходных и циклических технологий в общих технологических схемах обработки осадка водопроводной очистной станции</p> <p>– определять возможность применения ресурсосберегающих, малоотходных и циклических технологий в общих технологических схемах обработки осадка канализационной очистной станции</p>
<p>ПК-1.2.9 Умеет определять возможность применения типовых проектных решений</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <p>– определять возможность применения типовых проектных решений в общих технологических схемах обработки осадка водопроводной очистной станции</p> <p>– определять возможность применения типовых проектных решений в общих технологических схемах обработки осадка канализационной очистной станции</p>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Оперативное управление строительным производством на участке строительства	
ПК-2.1.1 Знает требования законодательства Российской Федерации к проектной документации, к порядку проведения и технологиям производства строительных работ	Обучающийся знает: – требования законодательства Российской Федерации к проектной документации проекта обработки осадка водопроводной станции – требования законодательства Российской Федерации к проектной документации проекта обработки осадка канализационной станции
ПК-3. Проведение обоснованных расчетов с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	
ПК-3.1.1 Знает экологическое, техническое, санитарное законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, НДТ, требования к качеству очищенных сточных вод и процессам утилизации осадка	Обучающийся знает: – реестр НДТ в области обработки осадка канализационных очистных станций; – требования к процессам утилизации осадка канализационных очистных станций
ПК-3.1.2 Знает методики расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	Обучающийся знает: – методики расчета сооружений обеззараживания осадка канализационной очистной станции; методики расчета сооружений утилизации осадка канализационной очистной станции
ПК-3.1.3 Знает нормативные технические документы и методические материалы по обеспечению основного технологического процесса организации	Обучающийся знает: – нормативные технические документы по обеспечению обработки осадка водопроводной очистной станции; – методики расчета сооружений и устройств обработки осадка водопроводной очистной станции – нормативные технические документы по обеспечению обработки осадка канализационной очистной станции; – методики расчета сооружений и устройств обработки осадка канализационной очистной станции

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору обучающегося.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	64
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3,0

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	16
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3,0

Примечание: «Форма контроля» – зачет (3).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Разработка технологических и конструктивных решений обработки осадка водопроводных очистных сооружений	Лекция 1. Характеристика и анализ осадка водопроводных очистных сооружений Характеристика осадков. Классификация осадков. Механизм образования осадков. Структура осадков. Состав осадков. Свойства осадков. Классификация методов обработки осадков.	ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-1.3.4 ПК-3.1.3
		Лекция 2. Выбор современных решений схем обеззараживания осадка водопроводных очистных сооружений. Классификация источников водоснабжения по характеру осадкообразования. Классификация методов обработки осадков природных вод из поверхностного источника.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Распространённые технологические схемы обработки осадка. Области применения технологических схем обработки осадка водопроводных очистных сооружений.	
		Лекция 3.Предварительная обработка промывных вод и обводнённых осадков. Уплотнение и сгущение осадков водопроводных очистных сооружений. Обработка промывных вод. Основные технологические схемы предварительной обработки осадка и промывных вод. Уплотнители. Сгустители.	ПК-1.2.1 ПК-1.2.4 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9
		Лекция 4. Основные способы обработки осадка водопроводных очистных сооружений. Обеззараживание осадков. Обезвоживание осадков водопроводных очистных сооружений в естественных условиях. Механическое обезвоживание осадков. Реагентная (кислотная) обработка осадков. Замораживание и оттаивание осадка (в естественных условиях, в искусственных условиях). Сушка осадка.	ПК-1.1.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9
		Лекция 5. Другие способы обработки осадка водопроводных очистных сооружений. Электрокоагуляционная обработка осадка. Тепловая обработка осадка. Технология геотуб. Затопление осадка. Захоронение осадка. Другие способы обработки осадка.	ПК-1.1.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9
		Лекция 6. Использование осадка природных вод. Использование осадка в качестве грунтов, подсыпки. Использование осадка в качестве добавки к строительным материалам. Другие варианты использования осадка.	ПК-1.2.8
		Лекция 7. Обработка осадка подземных вод. Обработка осадка водопроводных очистных станций от железосодержащих подземных вод. Обработка осадка водопроводных очистных станций от подземных вод повышенной жёсткости.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.9
		Практическое занятие 1. Состав исходных данных и планирование последовательности выполнения проекта обработки осадка водопроводной очистной станции.	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-1.2.8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 2. Расчёт сгустителей в режиме последовательного циклического наполнения, сгущения и перекачивания выделившейся осветленной воды и сгущенного осадка.	ПК-1.2.9
		Практическое занятие 3. Работа сгустителей в режиме циклического наполнения, сгущения и перекачивания воды с последовательным накоплением сгущенного осадка от нескольких циклов.	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №1 «Расчёт сгустителей в режиме циклического наполнения»	
		Практическое занятие 4. Расчёт площадок для обработки осадка	ПК-1.2.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.9
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №2 «Расчёт площадок подсушивания»	
		Практическое занятие 5. Современные водопроводные очистные сооружения: технологическая схема водопроводных очистных сооружений и технологическая схема обеззараживания осадка.	ПК-1.1.5 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.9
		Практическое занятие 6. Примеры использования осадка	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №3 «Использование осадка водопроводных очистных сооружений»	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Практическое занятие 7. Техно-экономическое сравнение современных методов обработки осадка. Влияние климатических условий на выбор метода обработки осадка.</p> <p>Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №4 «Техно-экономическое сравнение методов обработки осадка водопроводных очистных сооружений»</p>	<p>ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2</p>
2	Оперативное управление строительным производством на участке строительства	<p>Лекция 8. Законодательство Российской Федерации при производстве строительных работ Требования к проектной документации. Требования к порядку проведения и технологиям производства строительных работ.</p> <p>Практическое занятие 8. Влияние особенностей климатических условий на производство строительных работ.</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-3.1.3</p>
3	Проведение обоснованных расчетов с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности сооружений обработки осадка на окружающую среду	<p>Лекция 9. Анализ и выбор современных решений схем обработки осадка канализационных очистных станций. Классификация методов обработки осадков. Определение количества и этапов обработки осадка в зависимости от его характерных особенностей.</p> <p>Лекция 10. Алгоритм и способы разработки основных технических решений проекта обработки осадка при проектировании очистной станции бытовых сточных вод.</p> <p>Практическое занятие 9. Состав исходных данных и планирование последовательности выполнения проекта обработки осадка.</p> <p>Практическое занятие 10. Расчетная работа №1 «Выбор технологии и метода обработки осадка канализационных очистных станций»</p>	<p>ПК-3.1.1 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-1.1.2</p> <p>ПК-1.2.4 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.1 ПК-2.1.1 ПК-1.1.2</p> <p>ПК-1.2.4 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-1.2.1 ПК-2.1.1</p> <p>ПК-1.1.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-1.2.1 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Расчётной работы №1 «Выбор технологии и метода обработки осадка канализационных очистных станций»	ПК-1.1.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.1
4	Современные тенденции проектирования сооружений обеззараживания осадка канализационной очистной станции	Лекция 11. Технологии, устройства, параметры сооружений обеззараживания осадка.	ПК-1.1.6 ПК-1.1.5 ПК-1.1.3 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3
		Лекция 12. Ресурсосберегающие, малоотходные и циклические технологии в реагентной обработке осадка. Выбор технологической схемы обработки осадка с точки зрения необходимости обеззараживания осадка.	ПК-1.1.6 ПК-1.1.5 ПК-1.1.3 ПК-1.1.2 ПК-1.2.8 ПК-3.1.1 ПК-1.1.4 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3
		Лекция 13. Сравнение основных устройств для осуществления процесса пастеризации. Пастеризация: непрерывная, кратковременная. Основные устройства для осуществления процесса.	ПК-1.1.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.1 ПК-3.1.1 ПК-1.1.3 ПК-1.1.6 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3
		Лекция 14. Выбор типа сооружения для термического обеззараживания в зависимости от состава и свойств обрабатываемого осадка. Технологические схемы предварительной обработки осадка перед подачей на термическое обеззараживание.	ПК-1.1.3 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-1.2.1 ПК-3.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-3.1.1 ПК-3.1.3
		Практическое занятие 11. Методики расчета сооружений обеззараживания осадка с целью прогнозирования их воздействия на окружающую среду.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3
		Практическое занятие 12. Реагентная обработка осадков. Определение расхода коагулянта и флокулянта.	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.1
		Практическое занятие 13.Современные типовые решения сооружений обеззараживания осадка. Технологическая схема обработки осадка по методу Портеуса. Технологическая схема установки жидкофазного окисления осадков.	ПК-3.1.2 ПК-3.1.3 ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4
		Практическое занятие 14. Метод расчета сооружений пастеризации осадка. Пастеризация: непрерывная, кратковременная. Основные устройства для осуществления процесса пастеризации.	ПК-3.1.2 ПК-3.1.3 ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4
		Практическое занятие 15. Расчетная работа №2 «Обработка осадка канализационных очистных станций»	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-3.1.2 ПК-3.1.1 ПК-3.1.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Раздела 1 «Обеззараживание осадка канализационных очистных станций» Расчетной работы №2	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.2 ПК-3.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-3.1.3
5	Современные тенденции проектировании сооружений утилизации осадка	Лекция 15. Сравнение современных технологий утилизации осадка канализационных очистных станций с учетом воздействия на окружающую среду. Основные требования, предъявляемые к обработанному осадку для использования в качестве удобрения или заполнения земляных выемок. Выбор вида компостирования в зависимости от состава и свойств обрабатываемого осадка.	ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3
		Лекция 16. Варианты наилучшей доступной технологии(НДТ) обработки и использования осадков. Требования, предъявляемые к осадку сточных вод для эффективного сжигания в печах. Достоинства и недостатки различных конструкций печей для сжигания осадка.	ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.2 ПК-3.1.1 ПК-3.1.3
		Практическое занятие 16. Расчетная работа №2 «Обработка осадка канализационных очистных станций»	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Раздела 2 «Утилизация осадка канализационных очистных станций» Расчетной работы №2	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.2 ПК-3.1.1 ПК-3.1.3

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Разработка технологических и конструктивных решений обработки осадка водопроводных очистных сооружений	Лекция 1. Характеристика и анализ осадка водопроводных очистных сооружений Выбор современных решений схем обработки осадка водопроводных очистных сооружений. Предварительная обработка промывных вод и обводнённых осадков. Уплотнение и сгущение осадков водопроводных очистных сооружений. Обеззараживание осадка. Основные способы обработки осадка водопроводных очистных сооружений. Другие способы обработки осадка водопроводных очистных сооружений. Использование осадка природных вод. Обработка осадка подземных вод.	ПК-1.2.1 ПК-1.1.3 ПК-3.1.3 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-1.3.4 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9
		Практическое занятие 1.1. Состав исходных данных и планирование последовательности выполнения проекта обработки осадка водопроводной очистной станции. Расчёт сгустителей в режиме последовательного циклического наполнения, сгущения и перекачивания выделившейся осветленной воды и сгущенного осадка. Работа сгустителей в режиме циклического наполнения, сгущения и перекачивания воды с последовательным накоплением сгущенного осадка от нескольких циклов.	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №1 «Расчёт сгустителей в режиме циклического наполнения»	
		Практическое занятие 1.2. Расчёт площадок для обработки осадка	ПК-1.2.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.9
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №2 «Расчёт площадок подсушивания»	
		Практическое занятие 2.1. Современные водопроводные очистные сооружения: технологическая схема водопроводных очистных сооружений и технологическая	ПК-1.1.5 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		схема обеззараживания осадка. Примеры использования осадка.	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №3 «Использование осадка водопроводных очистных сооружений»	
		Практическое занятие 2.2. Техничко-экономическое сравнение современных методов обработки осадка. Влияние климатических условий на выбор метода обработки осадка.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Типовой задачи №4 «Техничко-экономическое сравнение методов обработки осадка водопроводных очистных сооружений»	
2	Оперативное управление строительным производством на участке строительства	Лекция 2. Законодательство Российской Федерации при производстве строительных работ Требования к проектной документации. Требования к порядку проведения и технологиям производства строительных работ.	ПК-2.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-3.1.3
3	Проведение обоснованных расчетов с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности сооружений обработки осадка на окружающую среду	Лекция 3. Анализ и выбор современных решений схем обработки осадка канализационных очистных станций и планирование последовательности выполнения проекта. Классификация методов обработки осадков. Определение количества и этапов обработки осадка в зависимости от его характерных особенностей.	ПК-3.1.1 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-1.1.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1
		Практическое занятие 3. Расчетная работа №1 «Выбор технологии и метода обработки осадка канализационных очистных станций»	ПК-1.1.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-3.1.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Расчетной работы №1 «Выбор технологии и метода обработки осадка канализационных очистных станций»	ПК-1.1.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.1
4	Современные тенденции проектирования сооружений обеззараживания осадка канализационной очистной станции	Лекция 4. Сравнение современных технологий обеззараживания осадка канализационных станций. Выбор технологической схемы обработки осадка с точки зрения необходимости обеззараживания осадка. Пастеризация: непрерывная, кратковременная. Основные устройства для осуществления процесса пастеризации. Технологическая схема обработки осадка по методу Портеуса. Технологическая схема установки жидкофазного окисления осадков. Реагентная обработка осадков. Определение расхода коагулянта и флокулянта.	ПК-1.1.6 ПК-1.1.5 ПК-1.1.3 ПК-1.1.2 ПК-1.2.8 ПК-3.1.1 ПК-1.1.4 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Раздела 1 «Обеззараживание осадка канализационных очистных станций» Расчетной работы №2	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.2 ПК-3.1.1 ПК-3.1.3
5	Современные тенденции проектирования сооружений утилизации осадка	Практическое занятие 4. Соответствие разработанных проектных решений требованиям нормативно-технической документации и нормативным правовым актам по проектированию сооружений стабилизации, обезвреживанию и утилизации осадка. Расчетная работа №2 ««Обработка осадка канализационных очистных станций»»	ПК-3.1.2 ПК-3.1.3 ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.3 ПК-1.2.4
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		изучить литературу [1-19] из п. 8.5 данного документа. Выполнение расчетов и оформление Раздела 2 «Утилизация осадка канализационных очистных станций» Расчетной работы №2	ПК-1.2.3 ПК-1.2.4 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-3.1.2 ПК-3.1.1 ПК-3.1.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Разработка технологических и конструктивных решений обработки осадка водопроводных очистных сооружений	12	14	-	15	41
2	Оперативное управление строительным производством на участке строительства	4	2	-	4	10
3	Проведение обоснованных расчетов с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности сооружений обработки осадка на окружающую среду	4	4	-	7	15
4	Современные тенденции в проектировании сооружений обеззараживания осадка канализационной очистной станции	8	10	-	7	25
5	Современные тенденции в проектировании сооружений утилизации осадка	4	2	-	7	13
Итого		32	32	-	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Разработка технологических и конструктивных решений обработки осадка водопроводных очистных сооружений	3	4	-	36	43
2	Оперативное управление	1	-	-	8	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	строительным производством на участке строительства					
3	Проведение обоснованных расчетов с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности сооружений обработки осадка на окружающую среду	2	2	-	14	18
4	Современные тенденции в проектировании сооружений обеззараживания осадка канализационной очистной станции	2	-	-	16	18
5	Современные тенденции в проектировании сооружений утилизации осадка	-	2	-	14	16
Итого		8	8	-	88	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: стационарным настенным экраном, маркерной доской, стационарным мультимедийным проектором.

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Технология обработки и утилизации осадков природных и сточных вод [Текст] : учебное пособие / В. Г. Иванов [и др.] ; ФГБОУ ВО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. - 80 с. – Текст непосредственный.
2. Проектирование станции очистки природных вод [Текст] : методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности "Водоснабжение и водоотведение" / ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика"; сост.: П. П. Бегунов, Н. В. Твардовская. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012 - Ч. 1: Проектирование и расчет сооружений при использовании двухступенчатых схем очистки воды из поверхностных источников. - 2012. - 51 с. - Библиогр.: с. 50– Текст непосредственный.
3. Проектирование станции очистки природных вод [Текст] : методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности "Водоснабжение и водоотведение" / ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика"; сост.: П. П. Бегунов, Н. В. Твардовская, Е. В. Русанова. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012 - Ч. 2: Проектирование и расчет сооружений при использовании одно- и двухступенчатых схем очистки воды из

- поверхностных источников. - 2014. - 56 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 55– Текст непосредственный.
4. Водоснабжение [Текст] : учеб. в 2-х т. Т. 2. Улучшение качества воды / М. Г. Журба, Ж. М. Говорова. - М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2010. - 542 с. : ил. - Загл. обл. : Сомов М. А., Журба М. Г. – Текст непосредственный.
 5. Технический справочник по обработке воды: в 2 т.. Т. 1 [Текст] / Degremont, Водоканал СПб; ред. : М. И. Алексеев, В. Г. Иванов, Н. А. Черников и др.. - 2-е изд.. - СПб.: Новый журнал, 2007. - LXV, 775, [40] с.: ил. - – Текст непосредственный.
 6. Технический справочник по обработке воды: в 2 т.. Т. 2 [Текст] / Degremont, Водоканал СПб; ред.: М. И. Алексеев, В. Г. Иванов, Н. А. Черников. - 2-е изд.. - СПб.: Новый журнал, 2007. - LVII с., С. 777-1696, [20] с.: ил. – Текст непосредственный.
 7. Современные технологии очистки сточных вод и обработки осадка [Текст] : учебное пособие / Б. Г. Мишуков, Е. А. Соловьева ; Федер. агентство ж.-д. трансп., ФГБОУ ВО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. - 35 с. : ил., табл., граф. - Библиогр.: с. 34. – Текст непосредственный.
 8. Мембранные биологические реакторы для глубокой очистки сточных вод [Текст] : учебное пособие / Б. Г. Мишуков, Е. А. Соловьева ; С.-Петерб. гос. экон. ун-т. - Санкт-Петербург : СПбГЭУ, 2017. - 64 с. : ил. - Библиогр.: с. 62-64. – Текст непосредственный.
 9. Малые очистные канализационные сооружения [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов [и др.]. - СПб.: ПГУПС, 2011. - 56 с. – Текст непосредственный.
 10. Очистка бытовых сточных вод [Текст]: Учебное пособие /В.С. Дикаревский В.С., В.Г. Иванов, Н.А. Черников, Ю.А. Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2005. – 155 с. – Текст непосредственный.
 11. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : Учебник для вузов/ Яковлев С.В., Воронов Ю.В. – Изд. 2-е. – М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2002. – 703 с. – Текст непосредственный.
 12. Расчет сооружений для очистки сточных вод. Часть I [Текст]: учебное пособие/ Иванов В.Г., Павлова Н.Н, Капинос О.Г. – СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2007. – 77с. – Текст непосредственный.
 13. Расчет сооружений для очистки сточных вод. Часть II [Текст]: учебное пособие/ Иванов В.Г., Павлова Н.Н, Капинос О.Г. – СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2008. – 48с. – Текст непосредственный.
 14. Очистка сточных вод от азота и фосфора [Текст] / Е. А. Соловьева. - Санкт-Петербург : Водопроект Гипрокоммунводоканал, [2008]. - 100 с. – Текст непосредственный.
 15. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Текст]: учеб.пособие. / М.Ю. Юдин, М.М. Хямяляйнен, Е.В. Русанова. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. – 64 с. – Текст непосредственный.
 16. СП 31.1330.2012. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* (с изм №1-5). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093820> (дата обращения 23.01.25).
 17. Справочное пособие к СНиП 2.04.02-84 Проектирование сооружений для обезвоживания осадков станций очистки природных вод.- М.-Стройиздат, 1990 г. – URL: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4294854/4294854009.pdf> (дата обращения 23.01.25).
 18. СП 131.13330.2012 Строительная климатология Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* – URL: <https://dokipedia.ru/document/5338835>(дата обращения 23.01.25).
 19. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554820821> (дата обращения 23.01.25).

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

Разработчик рабочей программы, доцент

О.Г. Капинос

23.01.2025 г.

Разработчик рабочей программы, доцент

Е.В. Русанова

23.01.2025 г.