

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.6 «ВОДООТВЕДЕНИЕ»
для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»
по профилю
«Водоснабжение и водоотведение»
Форма обучения – очная, очно-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»* _____ *Н.В. Твардовская*
«23» января 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО _____ *Н.В. Твардовская*
«23» января 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Водоотведение» (Б1.В.6) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки Российской Федерации №481с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 и от 08.02.2021 №83, с учетом профессионального стандарта 16.146 «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), 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 выполнения инженерно-технических расчетов, разработки текстовой и графической частей проектной документации, проведения оценки технических и технологических решений и контроля работы систем водоотведения объектов капитального строительства.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение профессиональной терминологии, требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоотведения;
- освоение принципов и правил конструирования основных элементов и узлов системы водоотведения;
- изучение видов и методик расчетов сетей и сооружений системы водоотведения;
- приобретение навыков выполнения инженерно-технических расчетов сетей водоотведения и комплексов очистки бытовых сточных вод;
- приобретение навыков оформления инженерно-технических расчетов, разработки текстовой и графической частей проектной документации системы водоотведения;
- проведение оценки соответствия технических и технологических решений системы водоотведения требованиям нормативно-технических документов, требованиям норм санитарной и экологической безопасности;
- осуществление контроля качества очистки бытовых сточных вод.

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

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

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Обучающийся имеет навыки:

- выполнения инженерно-технических расчетов системы водоотведения (ПК-1.3.1);
- формирования конструктивной схемы системы водоотведения (ПК-1.3.2);
- создания расчетной схемы и профилей системы водоотведения, выполнения расчетов в расчетных программных средствах (ПК-1.3.3);
- расчета и подбора пропускной способности сетей и сооружений системы водоотведения (ПК-1.3.4);
- узловых соединений системы водоотведения (ПК-1.3.5);
- оформления инженерно-технических расчетов сетей и сооружений системы водоотведения (ПК-1.3.7);
- подготовки исходных данных для разработки проектной документации системы водоотведения (ПК-2.3.1);
- разработки текстовой части проектной документации системы водоотведения (ПК-2.3.2);
- разработки графической части проектной документации системы водоотведения (ПК-2.3.3);
- по оценке соответствия технических и технологических решений системы водоотведения требованиям нормативно-технических документов (ПК-4.3.1);
- по оценке соответствия системы водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности (ПК-4.3.2).

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	
ПК-1.1.1 Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования	<i>Обучающийся знает:</i> – профессиональные термины и определения, характерные для системы водоотведения; – историю развития систем водоотведения и ее элементов
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоотведения и ее элементов
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – методики определения расчетных расходов сточных вод; – виды и методики расчетов сетей и сооружений на них для различных систем водоотведения; – методики расчета необходимой степени очистки сточных вод; – методики расчета сооружений очистки бытовых сточных вод и обработки осадка
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – правила оформления расчетов сетей и сооружений систем водоотведения; – правила оформления расчетов для станций очистки сточных вод
ПК-1.1.7 Знает современные подходы и методики оптимизации процесса	<i>Обучающийся знает:</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
проектирования системы водоснабжения и водоотведения	– современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования сетей водоотведения; – современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования станции очистки бытовых сточных вод
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять методику расчета системы водоотведения и ее элементов в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при разработке конструкции сооружений и мест соединений элементов системы водоотведения
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему сетей системы водоотведения; – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы и сооружений очистки и/или обеззараживания сточных вод
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять необходимый перечень расчетов для проектирования водоотводящих сетей; – определять необходимый перечень расчетов для проектирования станции и сооружений очистки сточных вод
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – определения расчетных расходов сточных вод; – выполнения инженерно-технических расчетов сетей и сооружений системы водоотведения; – проведения расчетов необходимой степени очистки сточных вод; – выполнения инженерно-технических расчетов сооружений станции очистки сточных вод
ПК-1.3.2 Имеет навыки формирования конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – формирования конструктивной схемы сетей системы водоотведения; – формирования конструктивной схемы системы и сооружений очистки и/или обеззараживания сточных вод
ПК-1.3.3 Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнение расчетов в расчетных программных средствах	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – создания расчетной схемы сети водоотведения; – выполнение расчетов с использованием программных средств; – построения продольных профилей водоотводящих сетей;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
	– создания расчетной схемы движения сточной воды и осадка по станции очистки сточных вод; – построения продольных профилей движения сточной воды и осадков по сооружениям станции очистки сточных вод
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – расчета и подбора пропускной способности сетей и сооружений системы водоотведения
ПК-1.3.5 Имеет навыки конструирования основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – конструирования при разработке сооружений и мест соединений элементов системы водоотведения
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оформления инженерно-технических расчетов сетей и сооружений систем водоотведения; – оформления инженерно-технических расчетов для станции очистки сточных вод
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	
ПК-2.1.1 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы водоотведения
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – систему условных обозначений при проектировании системы водоотведения и ее элементов
ПК-2.1.5 Знает правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации системы водоотведения и ее элементов
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоотведения
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоотведения и ее элементов
ПК-2.2.4 Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы водоотведения
ПК-2.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации по сетям и

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
системы водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах	сооружениям систем водоотведения; – выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации для станции очистки сточных вод
<i>ПК-2.2.8 Умеет анализировать и выбирать необходимые данные сводной цифровой модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> – при разработке текстовой и графической частей проектной документации системы водоотведения анализировать и выбирать необходимые данные из результатов расчетов сетей водоотведения при использовании цифровой модели объекта капитального строительства
ПК-2.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – подготовки исходных данных для разработки проектной документации системы водоотведения и ее элементов
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – разработки текстовой части проектной документации по сетям и сооружениям систем водоотведения; – разработки текстовой части проектной документации для станции очистки сточных вод
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – разработки графической части проектной документации системы водоотведения и ее элементов
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоотведения
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – по оценке соответствия технических решений системы водоотведения и ее элементов требованиям нормативно-технических документов; – по оценке соответствия технологических решений системы очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов;
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – по оценке соответствия системы отведения и очистки бытовых сточных вод требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	
ПК-5.1.2 Знает состав работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения и/или водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – основы эксплуатации сетей и сооружений системы водоотведения
ПК-5.2.5 Умеет осуществлять контроль водоподготовки природной воды и качества очистки сточной воды	<i>Обучающийся умеет:</i> – классифицировать и характеризовать загрязнения сточных вод;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
	– осуществлять выбор основных показателей, характеризующих качество очистки сточной воды

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль		
		1	2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	240	80	80	80
В том числе:				
– лекции (Л)	128	48	32	48
– практические занятия (ПЗ)	96	32	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	16	-	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	192	64	64	64
Контроль	108	36	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	ЗЭ, 2КП, КР	КП, Э	КР, Э	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	540/15	180/5	180/5	180/5

Для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль		
		1	2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	160	64	48	48
В том числе:				
– лекции (Л)	80	32	16	32
– практические занятия (ПЗ)	64	32	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	-	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	272	80	96	96
Контроль	108	36	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	ЗЭ, 2КП, КР	КП, Э	КР, Э	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	540/15	180/5	180/5	180/5

Примечания:

1. «Форма контроля» – экзамен (Э), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР).
2. Изучение дисциплины (модулей) по семестрам (очная форма обучения) и курсам (заочная форма обучения) проходит согласно соответствующему учебному плану профиля подготовки.

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
Модуль 1			
1	Системы водоотведения и схемы сетей	Лекция №1. Основные термины и определения. Нормативно-техническая документация и нормативные правовые акты при проектировании системы водоотведения. Краткие сведения из истории развития систем водоотведения. Классификация и краткая характеристика сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Лекция №2. Основные элементы систем водоотведения. Схемы взаимосвязи внутренних и наружных систем водоотведения	ПК-1.1.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Лекция №3. Системы водоотведения: классификация, основные особенности, примеры схем их начертания. Выбор системы водоотведения с учетом требований нормативно-технической документации.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК 4.3.2
		Лекция №4. Схемы начертания основных коллекторов систем водоотведения, условия применения согласно нормативным требованиям	ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Лекция №5. Схемы начертания уличных сетей систем водоотведения, условия применения согласно нормативным требованиям	ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.3.3 ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Практическое занятие № 1. Определение перечня исходных данных для проектирования сети водоотведения и необходимых расчетов. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при определении мест положения основных элементов системы водоотведения на генплане населенного пункта	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 2. Начертание сети водоотведения населенного пункта в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-2.2.1, ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3, 12, 22-32] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.4, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК 4.3.2
2	Проектирование и расчет производственно- бытовой сети водоотведения	Лекция №6. Проектирование системы водоотведения: стадии, исходные данные для проектирования, нормативные данные, очередность строительства	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.5, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1, ПК-4.1.1
		Лекция №7, 8 Определение расчетных расходов сточных вод от объектов капитального строительства	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1
		Лекция №9. Проектирование наружной водоотводящей производственно-бытовой сети: трассирование, составление расчетной схемы, определение расчетных расходов на участках сети	ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.3
		Лекция №10. Основы гидравлического расчета производственно-бытовой сети. Нормативные требования.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-4.1.1
		Лекция №11. Выбор уклона труб и правил соединения	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		их в колодцах. Гидравлический расчет производственно-бытовой сети: цель, последовательность действий, оформление результатов. Правила конструирования водоотводящих сетей.	ПК-1.1.5, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5
		Лекция №12. Гидравлический расчет водоотводящей сети с использованием программных средств: подготовка исходной информации, составление расчетной модели, расчет, анализ результатов, выбор данных для оформления текстовой и графической частей проектной документации. Построение продольного профиля сети водоотведения	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.2.8, ПК-2.3.1, ПК-2.3.3
		Лекция №13. Особенности расчета напорных трубопроводов. Устройство дюкера: назначение, конструкция, расчет	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.4
		Практическое занятие № 3, 4. Определение расчетных расходов сточных вод от объектов, используя нормативно-техническую документацию	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 5. Определение расчетных расходов сточных вод от жилой застройки. Составление расчетной схемы сети водоотведения.	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.3
		Практическое занятие № 6. Определение расчетных расходов сточных вод на участках сети водоотведения	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 7. Нормативные требования для проведения гидравлического расчета производственно-бытовой сети водоотведения. Определение минимальной глубины ее заложения. Правила сопряжения участков сети.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1, ПК-1.3.1 ПК-1.2.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Практическое занятие № 8. Гидравлический расчет участков производственно-бытовой сети населенного пункта с учетом нормативных требований. Правила выполнения текстовой части проектной документации	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.3.2
		Практическое занятие № 9. Построение продольного профиля самотечной водоотводящей сети. Правила оформления графических материалов проектной документации	ПК-1.1.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 10. Подготовка исходных данных, составление расчетной модели и проведение гидравлического расчета сети водоотведения с использованием программных средств.	ПК-2.2.2, ПК-2.3.1, ПК-1.3.3, ПК-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 11. Анализ и выбор необходимой информации из результатов расчетов сетей водоотведения при использовании цифровой модели объекта для оформления текстовой и графической части проектной документации	ПК-2.1.1, ПК-2.2.5, ПК-2.2.8, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-7, 22-27] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-2.1.5, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.2.8, ПК- 2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1
3	Проектирование и расчет дождевой водоотводящей сети	Лекция №14. Проектирование дождевой водоотводящей сети: назначение, классификация, выбор способа трассирования	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Лекция №15. Атмосферные осадки: виды, основные показатели дождя и определение их значений	ПК-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, 1.3.1
		Лекция №16. Определение расчетных расходов дождевой воды: выбор методики, использование нормативно-технической документации	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1
		Лекция №17. Нормативные требования для проведения гидравлического расчета дождевой сети водоотведения. Определение минимальной глубины ее заложения. Правила сопряжения участков дождевой сети.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-4.1.1
		Лекция №18. Гидравлический расчет дождевой сети. Построение ее продольного профиля.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.4,
		Практическое занятие № 12. Трассирование дождевой водоотводящей сети в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Практическое занятие № 13. Определение удельного расхода дождевой воды, используя нормативно-техническую документацию	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 14. Нормативные требования для проведения гидравлического расчета дождевой сети водоотведения. Определение минимальной глубины ее заложения. Правила сопряжения участков дождевой сети.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 15. Гидравлический расчет участков дождевой сети. Правила выполнения текстовой части проектной документации	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.3.2
4	Проектирование	Практическое занятие № 16. . Построение продольного профиля дождевой водоотводящей сети. Правила оформления графических материалов проектной документации	ПК-1.1.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-7, 22-27] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.1.5, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК- 2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
4	Проектирование	Лекция №19. Общесплавная система водоотведения: выбор схемы, особенности устройства, нормативные	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	и расчет общесплавной и полураздельной систем водоотведения	требования, основы расчета	ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-2.1.1, ПК-4.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1
		Лекция №20. Полураздельная система водоотведения: выбор схемы, особенности устройства, нормативные требования, основы расчета	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-2.1.1, ПК-4.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1
		Лекция №21. Камеры ливнеспусков, разделительные камеры, ливнеотводы: назначение, конструкция, основы расчета	ПК-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным занятиям, к экзамену, рекомендуется изучить литературу [1-6, 22] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-2.1.1, ПК-4.1.1
5	Устройство водоотводящих сетей и основы их эксплуатации	Лекция №22. Устройство сетей водоотведения: трубы и их соединения, лотки и каналы	ПК-1.1.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Лекция №23. Устройство сетей водоотведения: колодцы и камеры, как узловые элементы систем водоотведения. Пересечение сетей водоотведения с естественными и искусственными препятствиями	ПК-1.1.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Лекция №24. Передача водоотводящих сетей в эксплуатацию. Соответствие сетей водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности. Основы эксплуатации сетей водоотведения.	ПК-4.3.2, ПК-5.1.2
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным занятиям и к экзамену, рекомендуется изучить литературу [1-6, 22] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-4.3.2, ПК-5.1.2
		Модуль 2	
6	Состав и свойства сточных вод	Лекция №1. Определение перечня необходимых расчетов и исходных данных для проектирования станции очистки сточных вод. Краткая история развития станций очистки бытового стока в России и Санкт-Петербурге. Мероприятия по предотвращению и борьбе с загрязнениями водных объектов. Основные задачи и исходные данные для проектирования систем очистки сточных вод в современных условиях с учетом нормативно-правовых документов по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Основные проблемы, возникающие при проектировании очистных станций водоотведения, и пути их решения.	ПК-1.2.5; ПК-2.2.2; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.5; ПК-2.3.1
		Лекция №2. Классификация сточных вод и их свойства. Классификация загрязняющих веществ в бытовых сточных водах. Коллоидальные, нерастворенные и растворенные вещества в сточных водах. Характеристика и влажность осадка.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.2.1
		Лекция №3. Определение и нормативное значение показателей качества бытовых сточных вод: температура, окраска, запах, прозрачность, величина рН, сухой остаток, перманганатная окисляемость,	ПК-5.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		биологическая (БПК) и химическая (ХПК) потребность в кислороде, содержание в воде азота, фосфора, хлора, поверхностно-активных веществ (ПАВ), нефтепродуктов, растворенного кислорода, тяжелых металлов и токсичных элементов, микробное число, содержание бактерий группы кишечной палочки и яиц гельминтов.	
		Лекция №4. Органические вещества и бактериальные загрязнения бытовых сточных вод. Биохимические процессы (БПК, ХПК), нитрификация и денитрификация. Концентрация загрязнений.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4, ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №1. Определение перечня расчетов для проектирования станции очистки сточных вод.	ПК-1.2.5; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.7
		Практическое занятие №2. Определение перечня необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки сточных вод.	ПК-2.2.2; ПК-2.1.1; ПК-2.1.5; ПК-2.3.1
		Практическое занятие №3. Определение расчетных расходов.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №4. Методики определения концентрации загрязнений в городских сточных водах.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лабораторное занятие №1. Весовой и объемный способы определения кинетики осаждения взвешенных веществ.	ПК-1.1.2; ПК-1.2.1; ПК-5.2.5
		Лабораторное занятие №2 (4 часа). Оформление инженерно-технических расчетов кинетики осаждения взвешенных частиц.	ПК-1.1.5; ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным, лабораторным, практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсовой работы и заданий текущего контроля рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 3-15] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.5; ПК-2.3.1; ПК-5.2.5
7	Оценка соответствия технологий и сооружений очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности	Лекция №5. Методика определения коэффициента смешения. Загрязнение водоемов, в том числе вторичные загрязнения воды. Процесс смешения стоков с водой водного объекта, происходящий в два этапа. Коэффициент смешения и его определение.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №6. Нормативно-технические документы, регламентирующие технологические решения очистки бытовых сточных вод. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. Виды поверхностных водоемов. Нормативное содержание вредных веществ для различных водоемов. Потребление и растворение кислорода в воде водного объекта. Влияние различных факторов на процессы самоочищения (температуры, взвешенных веществ, органических и бактериальных загрязнений).	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-5.2.5; ПК-1.2.1
		Лекция №7. Виды и методики определения необходимой степени очистки сточных вод. Уравнение баланса. Определение требуемого эффекта очистки.	ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №8. Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования станции очистки бытовых сточных вод. Классификация методов очистки. Рекомендации по выбору метода очистки.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.7; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Механический метод. Цель. Классификация сооружений. Биологический метод. Цель. Классификация сооружений. Физико-химический метод. Цель. Классификация сооружений.	
		Лекция №8. Оценка соответствия технологических решений системы очистки бытовых сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности: основные сооружения и схемы очистных станций, осуществляющих механическую очистку.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1; ПК-4.3.2
		Лекция №9. Оценка соответствия технологических решений системы очистки бытовых сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности: основные сооружения и схемы очистных станций, осуществляющих полную биологическую или физико-химическую очистку.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1; ПК-4.3.2
		Практическое занятие №5. Определение коэффициента смешения.	ПК-1.1.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по взвешенным веществам. Правила оформления расчета.	ПК-1.1.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №7. Определение необходимой степени очистки сточных вод: - по содержанию растворенного кислорода - по БПК ₂₀ смеси сточных вод с водой водного объекта. Правила оформления расчета	ПК-1.1.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №8. Классификация методов очистки. Учет величины расхода сточных вод поступающих на станцию, уровня грунтовых вод, вида грунта при выборе метода очистки.	ПК-1.1.7; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Практическое занятие №9. Оценка соответствия технологических решений системы очистки бытовых сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности. Выбор технологической схемы очистки бытовых сточных вод.	ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-4.1.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным, лабораторным, практическим занятиям, к экзамену и для выполнения курсовой работы рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 16-43] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.1.7; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-4.1.1; ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-5.2.5
8	Проектирование и расчет системы механической очистки сточных вод	Лекция №11. Расчет и определение пропускной способности сооружений для процеживания сточных вод. Назначение и классификация решеток. Сравнительная характеристика различных видов решеток. Конструкция и расчет простых решеток. Конструкция и подбор решеток-дробилок, решеток эскалаторного типа.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4 ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №12. Инженерно-технический расчет песколовков. Сравнительная характеристика и область применения различных типов песколовков. Конструкция и расчет горизонтальных песколовков с прямолинейным и круговым движением воды.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2 ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лекция №13. Конструкция и инженерно-технический расчет аэрируемых и тангенциальных песколовков.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №14. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию отстойников. Процесс отстаивания сточных вод. Графическая зависимость эффективности осаждения от времени отстаивания.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №15. Конструкция и инженерно-технический расчет горизонтальных и вертикальных отстойников. Конструкция и расчет радиальных отстойников.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №16. Конструкция и инженерно-технический расчет, сравнительная характеристика и области применения двухъярусных отстойников и осветлителей-перегивателей.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1 ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Практическое занятие №10. Конструкция и подбор решеток дробилок, решеток эскалаторного типа.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4
		Практическое занятие №11. Инженерно-технический расчет горизонтальных песколовков с прямолинейным и круговым движением воды.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Практическое занятие №12. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию отстойников. Сравнительная характеристика и область применения различных типов отстойников.	ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Практическое занятие №13. Инженерно-технический расчет горизонтальных и вертикальных отстойников.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Практическое занятие №14. Конструкция и расчет радиальных отстойников.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Практическое занятие №15. Определение методики расчета естественной аэрации осветлителей-перегивателей.	ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.1.4
		Практическое занятие №16. Подготовка исходных данных для разработки проектной документации станции очистки бытовых сточных вод.	ПК-2.3.1; ПК-2.2.2; ПК-2.1.5
		Лабораторное занятие №3 (4 часа). Изучение процесса отстаивания в горизонтальном отстойнике.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Лабораторное занятие №4. Определение коэффициента эффективности использования объема горизонтального отстойника.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Лабораторное занятие №5 (4 часа). Работа гидроциклона	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным, лабораторным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 43-83] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.4; ПК-2.1.5; ПК-2.2.2; ПК-2.3.1
	Модуль 3		
9	Проектирование и расчет системы биологической очистки сточных вод	Лекция №1. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию сооружений биологической очистки в естественных и в искусственных условиях. Цель биологической очистки.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №2. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию биофильтров. Классификация биофильтров.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Конструкция и область применения капельных биофильтров.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5
		Лекция №3. Инженерно-технический расчет биофильтров. Высоконагружаемые биофильтры. Особенности устройства. Распределение воды на высоконагружаемых биофильтрах. Схема высоконагружаемых биофильтров и расчет.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №4. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию аэротенков. Классификация аэротенков и область их применения.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №5. Инженерно-технический расчет аэротенков-вытеснителей. Конструкция и расчет аэротенков-вытеснителей.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №6. Формирование конструктивной схемы подачи воздуха в аэротенки. Способы распределения воздуха в аэротенках. Пневматическая система подачи воздуха. Механическая аэрация воды.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №7. Инженерно-технический расчет вторичных отстойников, устраиваемых после биофильтров или после аэротенков, особенности их конструкции.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5
		Лекция №8. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию комбинированных сооружений биологической очистки.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №9. Оценка соответствия системы очистки бытовых сточных вод по содержанию в них биогенных элементов (азота и фосфора) требованиям норм санитарной и экологической безопасности. Технология и конструкции сооружений, предназначенных для глубокого удаления соединений азота и фосфора из сточных вод.	ПК-1.1.1; ПК-4.1.1; ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-5.2.5; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5
		Практическое №1. Инженерно-технический расчет высоконагружаемых биофильтров.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Практическое №2. Инженерно-технический расчет аэротенков-вытеснителей.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Практическое №3. Оформление инженерно-технических расчетов аэротенков-вытеснителей с регенератором активного ила. Пневматическая система подачи воздуха.	ПК-1.3.7; ПК-1.1.5; ПК-1.3.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.2; ПК-1.1.2
		Практическое занятие №4. Типовое задание №1 «Расчет сооружений биологической очистки»	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения типового задания текущего контроля и курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 84-120] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.7; ПК-4.1.1; ПК-4.3.2; ПК-5.2.5
		Лекция №10. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем для обеззараживания бытовых сточных вод. Область применения и характерные особенности различных способов обеззараживания бытовых сточных вод. Показатели качества воды до и после обеззараживания.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
10	Проектирование и расчет системы физико-химической очистки сточных вод	Лекция №11. Выбор наиболее эффективных конструктивных схем систем обеззараживания	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		бытовых сточных вод Озонирование и ультрафиолетовое облучение бытовых сточных вод.	ПК-1.3.2
		Лекция №12. Инженерно-технический расчет сооружений для хлорирования бытовых сточных вод. Дозы хлора, подбор хлораторов, смесителей и расчет контактных резервуаров. Охрана труда и техника безопасности при проведении хлорирования.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №13. Конструирование системы обеззараживания сточных вод с применением гипохлорита натрия, полученного в электролизных установках.	ПК-1.2.3; ПК-2.2.4; ПК-1.3.5
		Лекция №14. Необходимость дехлорирования бытовых сточных вод при сбросе их в поверхностные водоёмы. Применяемые реагенты и расчет сооружений для проведения дехлорирования.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2; ПК-5.2.5
		Практическое занятие №5. Конструирование системы обеззараживания сточных вод.	ПК-1.3.5; ПК-2.2.4; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 120-126] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.5; ПК-2.2.4; ПК-5.2.5
11	Контроль качества очистки сточной воды	Лекция №15. Мониторинг качества воды на очистной станции. Перечень основных показателей качества очищенной воды. Реестр наилучших доступных технологий (НДТ).	ПК-5.2.5; ПК-4.1.1; ПК-4.3.2
		Лекция №16. Определение методики расчета системы доочистки предварительно биологически очищенных сточных вод в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета. Доочистка, осуществляемая в естественных условиях: поля фильтрации, поля орошения, биологические пруды, конструкции и расчет.	ПК-1.2.1; ПК-1.1.4; ПК-1.3.1; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-5.2.5
		Лекция №17. Расчет и определение пропускной способности систем доочистки. Технология доочистки сточных вод на барабанных сетках, фильтрах и микрофильтрах. Основные схемы, эффективность очистки, конструкции и подбор оборудования.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4 ПК-5.2.5
		Лекция №18. Выбор метода и алгоритма конструирования выпусков очищенных сточных вод. Необходимость сооружений для насыщения воды кислородом при сбросе очищенных сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-2.2.4
		Практическое занятие №6. Обоснование необходимости доочистки предварительно биологически очищенных сточных вод при сбросе их в поверхностный водоём.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 141-146] из п. 8.5 данного документа.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4; ПК-1.3.5;
12	Проектирование и расчет	Лекция №19. Основные характеристики осадков образующихся в различных сооружениях при обработке в них бытовых сточных вод. Основные	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	системы обработки осадкасточных вод	схемы обработки осадков применяемых в современных условиях. Стадии обработки осадка.	
		Лекция №20. Виды и методики расчета сооружений обработки осадка. Сбраживание осадка. Цель. Основные типы метантенков. Расположение метантенков и газгольдеров на генплане очистных сооружений. Конструкции и принципы расчета. Аэробная стабилизация осадка.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №21. Инженерно-технический расчет сооружений для естественного обезвоживания осадка. Иловые площадки. Классификация. Конструкции иловых площадок на естественном основании с дренажом, без дренажа, на искусственном основании. Область применения различных типов площадок. Расчет иловых площадок. Конструкция и расчет иловых площадок- уплотнителей.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5 ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №22. Расчет и подбор пропускной способности систем механического обезвоживания осадка. Конструкции сооружений для механического обезвоживания осадка. Предварительная обработка осадка перед механическим обезвоживанием: промывка, уплотнение и реагентная обработка осадка.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4; ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №23. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем утилизации осадка бытовых сточных вод. Складирование осадка, компостирование и сжигание осадка.	ПК-1.1.1; ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Практическое занятие №7. Типовое задание №2 «Расчет иловых площадок».	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
13	Разработка текстовой и графической части проектной документации станции очистки сточных вод	Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения типового задания текущего контроля и курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 126-141] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.4
		Лекция №24. Разработка текстовой и графических частей проектной документации станции очистки бытовых сточных вод. Решение генплана и высотной установки сооружений очистной станции.	ПК-1.1.5; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.1.5; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.2.5; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3; ПК-1.1.1; ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.2; ПК-1.3.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.3.3; ПК-1.3.4; ПК-1.3.5; ПК-2.2.4
		Практическое занятие №8. Оформление инженерно-технических расчетов станции очистки бытовых сточных вод.	ПК-1.3.7; ПК-1.1.5
		Практическое занятие №9. Определение необходимого перечня расчетов для проектирования станции очистки бытовых сточных вод.	ПК-1.2.5; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.1; ПК-2.2.2
		Практическое занятие №10. Разработка текстовой части проектной документации станции очистки бытовых сточных вод.	ПК-2.3.2; ПК-2.2.5; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.3.7
		Практическое занятие №11. Разработка генплана станции очистки бытовых сточных вод с учетом требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов.	ПК-2.3.3; ПК-2.2.1; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-1.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие №12. Принципы построения наиболее целесообразной компоновки генплана очистной станции водоотведения. Групповое и симметричное расположение одноименных сооружений. Обеспечение санитарных и противопожарных требований.	ПК-2.3.3; ПК-2.2.1; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-1.1.1
		Практическое занятие №13. Обеспечение очередности строительства сооружений и расширение станции в перспективе. Обеспечение равномерного распределения сточных вод по различным сооружениям.	ПК-2.3.3; ПК-2.2.1; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.1.5; ПК-1.1.1
		Практическое занятие №14. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию чаш, предназначенных для равномерного распределения сточных вод на станции очистки	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4
		Практическое занятие №15. Создание расчетной схемы движения сточной воды и осадка по станции очистки бытовых сточных вод.	ПК-1.3.3; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.1; ПК-1.2.5
		Практическое занятие №16. Взаимное высотное расположение сооружений, определяемое гидравлическим расчетом. Порядок проведения гидравлического расчета, расчет высотной схемы. Движение осадка по сооружениям станции очистки.	ПК-1.3.3; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.1; ПК-1.2.5
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал литературы [19] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.3; ПК-1.3.5; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.2.5; ПК-2.3.1; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Системы водоотведения и схемы сетей	Лекция №1. <i>Часть 1 (1 ч.).</i> Основные термины и определения. Нормативно-техническая документация и нормативные правовые акты при проектировании системы водоотведения. Краткие сведения из истории развития систем водоотведения.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		<i>Часть 2 (1 ч.).</i> Основные элементы систем водоотведения. Схемы взаимосвязи внутренних и наружных систем водоотведения.	ПК-1.1.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Лекция №2. <i>Часть 1 (1 ч.).</i> Системы водоотведения: классификация, основные особенности, примеры схем их начертания. Выбор системы водоотведения с учетом требований нормативно-технической документации.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК 4.3.2
		<i>Часть 2 (1 ч.).</i> Схемы начертания основных	ПК-1.2.2, ПК-1.2.3,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		коллекторов и уличных сетей систем водоотведения, условия их применения согласно нормативным требованиям	ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Практическое занятие № 1. Определение перечня исходных данных для проектирования сети водоотведения и необходимых расчетов. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при определении мест положения основных элементов системы водоотведения на генплане населенного пункта	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 2. Начертание сети водоотведения населенного пункта в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-2.2.1, ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №1, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить литературу [1-3, 12, 22-32] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.4, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
2	Проектирование и расчет производственно-бытовой сети водоотведения	Лекция №3 (2 ч.). Проектирование системы водоотведения: стадии, исходные данные для проектирования, нормативные данные	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.5, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1, ПК-4.1.1
		Лекция №4 (2 ч.). Определение расчетных расходов сточных вод от объектов капитального строительства	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1
		Лекция №5 (2 ч.). Проектирование наружной водоотводящей производственно-бытовой сети: трассирование, составление расчетной схемы, определение расчетных расходов на участках сети	ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.5, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.3
		Лекция №6 (2 ч.). Основы гидравлического расчета производственно-бытовой сети. Нормативные требования.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-4.1.1
		Лекция №7 (2 ч.). Выбор уклона труб и правил соединения их в колодцах. Гидравлический расчет производственно-бытовой сети: цель, последовательность действий, оформление результатов. водоотводящих сетей.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5
		Лекция №8 (2 ч.). Гидравлический расчет водоотводящей сети с использованием программных средств: подготовка исходной информации, составление расчетной модели, расчет, анализ результатов, выбор данных для оформления текстовой и графической частей проектной документации. Построение продольного профиля сети водоотведения	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.2.8, ПК-2.3.1, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 3, 4. Определение расчетных расходов сточных вод от объектов, используя нормативно-техническую документацию	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 5. Определение расчетных расходов сточных вод от жилой застройки. Составление расчетной схемы сети водоотведения.	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.3
		Практическое занятие № 6. Определение расчетных расходов сточных вод на участках сети водоотведения	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие № 7. Нормативные требования для проведения гидравлического расчета производственно-бытовой сети водоотведения. Определение минимальной глубины ее заложения. Правила сопряжения участков сети.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1, ПК-1.3.1 ПК-1.2.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Практическое занятие № 8. Гидравлический расчет участков производственно-бытовой сети населенного пункта с учетом нормативных требований. Правила выполнения текстовой части проектной документации	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.3.2
		Практическое занятие № 9. Построение продольного профиля самотечной водоотводящей сети. Правила оформления графических материалов проектной документации	ПК-1.1.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 10. Подготовка исходных данных, составление расчетной модели и проведение гидравлического расчета сети водоотведения с использованием программных средств.	ПК-2.2.2, ПК-2.3.1, ПК-1.3.3, ПК-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 11. Анализ и выбор необходимой информации из результатов расчетов сетей водоотведения при использовании цифровой модели объекта для оформления текстовой и графической части проектной документации	ПК-2.1.1, ПК-2.2.5, ПК-2.2.8, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа: Самостоятельно изучить теоретический материал: «Особенности расчета напорных трубопроводов. Устройство дюкера: назначение, конструкция, расчет», используя литературу [3, п.3.5] из п. 8.5 для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №1, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить литературу [1-7, 22-27] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2 ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.1.5, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.2.8, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1
3	Проектирование и расчет дождевой водоотводящей сети	Лекция №9 (2 ч.). Проектирование дождевой водоотводящей сети: назначение, классификация, выбор способа трассирования	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Лекция №10 (2 ч.). Атмосферные осадки: виды, основные показатели дождя и определение их значений. Определение расчетных расходов дождевой воды: выбор методики, использование нормативно-технической документации	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1
		Лекция №11 (2 ч.). Нормативные требования для проведения гидравлического расчета дождевой сети водоотведения. Определение минимальной глубины ее заложения. Правила сопряжения участков дождевой сети.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-4.1.1
		Лекция №12 (2 ч.). Гидравлический расчет дождевой сети. Построение ее продольного профиля.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.2.2,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-1.3.1, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.4,
		Практическое занятие № 12. Трассирование дождевой водоотводящей сети в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Практическое занятие № 13. Определение удельного расхода дождевой воды, используя нормативно- техническую документацию	ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 14. Нормативные требования для проведения гидравлического расчета дождевой сети водоотведения. Определение минимальной глубины ее заложения. Правила сопряжения участков дождевой сети.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 15. Гидравлический расчет участков дождевой сети. Правила выполнения текстовой части проектной документации	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.3.2
		Практическое занятие № 16. . Построение продольного профиля дождевой водоотводящей сети. Правила оформления графических материалов проектной документации	ПК-1.1.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.3.3
4	Проектирование и расчет общесплавной и полураздельной систем водоотведения	Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №1, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить литературу [1-7, 22-27] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-1.3.7, ПК-2.1.1, ПК-2.1.5, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК- 2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Лекции №13 (2 ч.) и №14 (2 ч.). Общесплавная и полураздельная системы водоотведения: выбор схемы, особенности устройства, нормативные требования, основы расчета каждой из систем	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-2.1.1, ПК-4.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: самостоятельно изучить теоретический материал: «Камеры ливнеспусков, разделительные камеры, ливнеотводы: назначение, конструкция, основы расчета», используя литературу [3, п.6 и 7]; для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №1, рекомендуется изучить литературу [1-6, 22] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-2.1.1, ПК-4.1.1
5	Устройство водоотводящих сетей и основы их эксплуатации	Лекция №15. (2 ч.). Устройство сетей водоотведения: трубы и их соединения, лотки и каналы, колодцы и камеры, как узловые элементы систем водоотведения. Пересечение сетей водоотведения с естественными и искусственными препятствиями	ПК-1.1.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
		Лекция №16. (2 ч.). Передача водоотводящих сетей в эксплуатацию. Соответствие сетей водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности. Основы эксплуатации сетей	ПК-4.3.2, ПК-5.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		водоотведения.	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №1, рекомендуется изучить литературу [1-6, 22] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4, ПК-4.3.2, ПК-5.1.2
Модуль 2			
6	Состав и свойства сточных вод	Лекция №1 (2 ч.). Определение перечня необходимых расчетов и исходных данных для проектирования станции очистки сточных вод. Краткая история развития станций очистки городского стока в России и Санкт-Петербурге. Мероприятия по предотвращению и борьбе с загрязнениями водных объектов. Основные задачи очистки сточных вод в современных условиях с учетом нормативно-правовых документов по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Основные проблемы, возникающие при проектировании очистных станций водоотведения, и пути их решения.	ПК-1.2.5; ПК-2.2.2; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.5; ПК-2.3.1
		Лекция №2 (2 ч.). Классификация сточных вод и их свойства. Классификация загрязняющих веществ в сточных водах. Коллоидальные, нерастворенные и растворенные вещества в сточных водах. Характеристика и влажность осадка. Определение и нормативное значение показателей качества бытовых сточных вод: температура, окраска, запах, прозрачность, величина pH, сухой остаток, перманганатная окисляемость, биологическая (БПК) и химическая (ХПК) потребность в кислороде, содержание в воде азота, фосфора, хлора, поверхностно-активных веществ (ПАВ), нефтепродуктов, растворенного кислорода, тяжелых металлов и токсичных элементов, микробное число, содержание бактерий группы кишечной палочки и яиц гельминтов. Органические вещества и бактериальные загрязнения сточных вод. Биохимические процессы (БПК, ХПК), нитрификация и денитрификация. Концентрация загрязнений.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4, ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №1. Определение перечня расчетов для проектирования станции очистки сточных вод и необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки сточных вод.	ПК-1.2.5; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.7
		Практическое занятие №2. Определение расчетных расходов и концентрации загрязнений в городских сточных водах.	ПК-2.2.2; ПК-2.1.1; ПК-2.1.5; ПК-2.3.1
		Лабораторное занятие №1-3. Весовой и объемный способы определения кинетики осаждения взвешенных веществ. Оформление инженерно-технических расчетов кинетики осаждения взвешенных частиц.	ПК-1.1.2; ПК-1.2.1; ПК-5.2.5 ПК-1.1.5; ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №2 и для выполнения курсовой работы рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 3-15] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.5; ПК-2.3.1; ПК-5.2.5
7	Оценка	Лекция №3 (2 ч.). Нормативно-технические документы, регламентирующие технологические	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	соответствия технологий и сооружений очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности	решения очистки сточных вод. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. Виды поверхностных водоемов. Нормативное содержание вредных веществ для различных водоемов. Потребление и растворение кислорода в воде водного объекта. Влияние различных факторов на процессы самоочищения (температуры, взвешенных веществ, органических и бактериальных загрязнений).	ПК-5.2.5; ПК-1.2.1
		Лекция №4 (2 ч.). Методика определения коэффициента смешения. Загрязнение водоемов, в том числе вторичные загрязнения воды. Процесс смешения стоков с водой водного объекта, происходящий в два этапа. Коэффициент смешения. Виды и методики определения необходимой степени очистки сточных вод. Уравнение баланса. Определение требуемого эффекта очистки.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №5 (2 ч.). Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования станции очистки сточных вод. Классификация методов очистки. Рекомендации по выбору метода очистки. Механический, биологический, физико-химический метод: цель метода, классификация сооружений. Оценка соответствия технологических решений системы очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности: основные сооружения и схемы очистных станций, осуществляющих механическую, полную биологическую или физико-химическую очистку.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.7; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2 ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-4.1.1
		Практическое занятие №3. Определение коэффициента смешения.	ПК-1.1.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №4. Определение необходимой степени очистки сточных вод: - по взвешенным веществам; - по содержанию растворенного кислорода - по БПК ₂₀ смеси сточных вод с водой водного объекта Правила оформления расчетов	ПК-1.1.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №5. Классификация методов очистки. Учет величины расхода сточных вод поступающих на станцию, уровня грунтовых вод, вида грунта при выборе метода очистки.	ПК-1.1.7; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Практическое занятие №6. Оценка соответствия технологических решений системы очистки бытовых сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности. Выбор технологической схемы очистки городских сточных вод.	ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-4.1.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №2 и для выполнения курсовой работы рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 16-43] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.1.7; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-4.1.1; ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-5.2.5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
8	Проектирование и расчет системы механической очистки сточных вод	Лекция №6 (2 ч.). Расчет и определение пропускной способности сооружений для процеживания сточных вод. Назначение и классификация решеток. Сравнительная характеристика различных видов решеток. Конструкция и расчет простых решеток. Конструкция и подбор решеток-дробилок, решеток эскалаторного типа.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4 ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №7 (2 ч.). Инженерно-технический расчет песколовков. Сравнительная характеристика и область применения различных типов песколовков. Конструкция и расчет горизонтальных песколовков с прямолинейным и круговым движением воды. Конструкция и инженерно-технический расчет аэрируемых и тангенциальных песколовков.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2 ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №8 (2 ч.). Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию отстойников. Процесс отстаивания сточных вод. Графическая зависимость эффективности осаждения от времени отстаивания. Конструкция и инженерно-технический расчет горизонтальных, вертикальных и радиальных отстойников. Конструкция и инженерно-технический расчет, сравнительная характеристика и области применения двухъярусных отстойников и осветлителей-перегнивателей.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2 ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Практическое занятие №7. Конструкция и подбор решеток-дробилок, решеток эскалаторного типа. Инженерно-технический расчет горизонтальных песколовков с прямолинейным и круговым движением воды.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4 ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Практическое занятие №8. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию отстойников. Сравнительная характеристика и область применения различных типов отстойников. Подготовка исходных данных для разработки проектной документации станции очистки бытовых сточных вод.	ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2 ПК-2.3.1; ПК-2.2.2; ПК-2.1.5
		Лабораторное занятие №4-5. Изучение процесса отстаивания воды в горизонтальном отстойнике.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Лабораторное занятие №6. Определение коэффициента эффективности использования объема горизонтального отстойника.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Лабораторное занятие №7-8. Изучение работы гидроциклона	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, тестовому заданию №2 и для выполнения курсовой работы рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 43-83] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.4; ПК-2.1.5; ПК-2.2.2; ПК-2.3.1
	Модуль 3		
9	Проектирование и расчет системы биологической	Лекция №1. (2 ч.). Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию сооружений биологической очистки в естественных и в искусственных условиях. Цель биологической очистки.	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	очистки сточных вод	Лекция №2. (2 ч.). Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию биофильтров и аэротенков. Классификация биофильтров и аэротенков; область их применения.	
		Лекция №3. (2 ч.). Инженерно-технический расчет биофильтров. Конструкция и область применения капельных биофильтров. Высокнагружаемые биофильтры. Особенности устройства. Распределение воды на высоконагружаемых биофильтрах. Схема высоконагружаемых биофильтров и расчет.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №4. (2 ч.). Инженерно-технический расчет аэротенков-вытеснителей. Конструкция и расчет аэротенков-вытеснителей. Формирование конструктивной схемы подачи воздуха в аэротенки. Способы распределения воздуха в аэротенках. Пневматическая система подачи воздуха. Механическая аэрация воды.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1 ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №5. (2 ч.). Инженерно-технический расчет вторичных отстойников, устраиваемых после биофильтров или после аэротенков. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию комбинированных сооружений биологической очистки.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5 ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №6. (2 ч.). Оценка соответствия системы очистки бытовых сточных вод по содержанию в них биогенных элементов (азота и фосфора) требованиям норм санитарной и экологической безопасности. Технология и конструкции сооружений, предназначенных для глубокого удаления соединений азота и фосфора из сточных вод.	ПК-1.1.1; ПК-4.1.1; ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-5.2.5; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5
		Практические занятия №1-3. Инженерно-технический расчет сооружений механической и биологической очистки городских сточных вод. Оформление инженерно-технических расчетов.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.7; ПК-1.1.5; ПК-1.3.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.2; ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №3, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 84-120] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.7; ПК-4.1.1; ПК-4.3.2; ПК-5.2.5
10	Проектирование и расчет системы физико-химической очистки сточных вод	Лекции №7-9. (6 ч.). Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем для обеззараживания городских сточных вод. Область применения и характерные особенности различных способов обеззараживания сточных вод. Показатели качества воды до и после обеззараживания. Выбор наиболее эффективных конструктивных схем систем обеззараживания городских сточных вод	ПК-1.1.1, ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Практическое занятие №4. Конструирование системы обеззараживания сточных вод.	ПК-1.3.5; ПК-2.2.4; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа: для подготовки к	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №3, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 120-126] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.5; ПК-2.2.4; ПК-5.2.5
11	Контроль качества очистки сточной воды	Лекции №10-11. (4 ч.). Мониторинг качества воды на очистной станции. Перечень основных показателей качества очищенной воды. Реестр наилучших доступных технологий (НДТ). Доочистка сточных вод, осуществляемая в естественных условиях: биологические пруды, конструкции и расчет. Технология доочистки сточных вод на барабанных сетках, фильтрах и микрофильтрах. Основные схемы, эффективность очистки, конструкции и подбор оборудования. Выбор метода и алгоритма конструирования выпусков очищенных сточных вод. Необходимость сооружений для насыщения воды кислородом при сбросе очищенных сточных вод.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.2.1 ПК-1.2.1; ПК-1.1.4; ПК-5.2.5 ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4; ПК-5.2.5 ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-2.2.4
		Практическое занятие №6. Обоснование необходимости доочистки предварительно биологически очищенных сточных вод при сбросе их в поверхностный водоём.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным занятиям, к экзамену, тестовому заданию №3, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 141-146] из п. 8.5 данного документа.	ПК-5.2.5; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4; ПК-1.3.5;
12	Проектирование и расчет системы обработки осадка сточных вод	Лекция №12 (2 ч.). Основные характеристики осадков образующихся в различных сооружениях при обработке в них бытовых сточных вод. Основные схемы обработки осадков применяемых в современных условиях. Стадии обработки осадка.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2
		Лекция №13 (2 ч.). Виды и методики расчета сооружений обработки осадка. Сбраживание осадка. Цель. Основные типы метантенков. Расположение метантенков и газгольдеров на генплане очистных сооружений. Конструкции и принципы расчета. Аэробная стабилизация осадка.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №14 (2 ч.). Инженерно-технический расчет сооружений для естественного обезвоживания осадка. Иловые площадки. Классификация. Конструкции иловых площадок на естественном основании с дренажом, без дренажа, на искусственном основании. Область применения различных типов площадок. Расчет иловых площадок. Конструкция и расчет иловых площадок-уплотнителей.	ПК-1.2.2; ПК-1.3.5 ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
		Лекция №15 (2 ч.). Расчет и подбор пропускной способности систем механического обезвоживания осадка. Конструкции сооружений для механического обезвоживания осадка. Предварительная обработка осадка перед механическим обезвоживанием: промывка, уплотнение и реагентная обработка осадка. Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем утилизации осадка бытовых сточных вод.	ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.4; ПК-1.1.1, ПК-1.1.2; ПК-4.1.1; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2 ПК-1.1.1; ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Складирование осадка, компостирование и сжигание осадка.	
		Практическое занятие №7 Расчет иловых площадок и подбор оборудования для механического обезвоживания осадка.	ПК-1.3.1; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, к тестовому заданию №3, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал учебного пособия [8, С. 126-141] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.4
13	Разработка текстовой и графической части проектной документации станции очистки сточных вод	Лекция №16 (2 ч.). Разработка текстовой и графических частей проектной документации станции очистки бытовых сточных вод. Решение генплана и высотной установки сооружений очистной станции.	ПК-1.1.5; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.1.5; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.2.5; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3; ПК-1.1.1; ПК-4.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.2; ПК-1.3.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.3.3; ПК-1.3.4; ПК-1.3.5; ПК-2.2.4
		Практическое занятие №7. Разработка генплана станции очистки городских сточных вод с учетом требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов. Обеспечение санитарных и противопожарных требований. Обеспечение равномерного распределения сточных вод по различным сооружениям. Создание расчетной схемы движения сточной воды и осадка по станции очистки городских сточных вод. Порядок проведения гидравлического расчета, расчет высотной схемы. Движение осадка по сооружениям станции очистки.	ПК-2.3.3; ПК-2.2.1; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-1.1.1 ПК-2.1.5 ПК-1.3.3; ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.1; ПК-1.2.5
		Практическое занятие №8. Определение необходимого перечня расчетов для проектирования станции очистки бытовых сточных вод. Разработка текстовой части проектной документации станции очистки бытовых сточных вод. Оформление инженерно-технических расчетов станции очистки бытовых сточных вод.	ПК-1.2.5; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.1; ПК-2.2.2 ПК-2.3.2; ПК-2.2.5; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, тестовому заданию №3, а также для выполнения курсового проекта рекомендуется изучить материал литературы[19] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.3; ПК-1.3.5; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.2.5; ПК-2.3.1; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 1						
1	Системы водоотведения и схемы сетей	10	4	-	14	28
2	Проектирование и расчет производственно-бытовой сети водоотведения	16	18	-	20	54
3	Проектирование и расчет дождевой водоотводящей сети	10	10	-	14	34
4	Проектирование и расчет общесплавной и полураздельной систем водоотведения	6	-	-	8	14
5	Устройство водоотводящих сетей и основы их эксплуатации	6	-	-	8	14
Итого		48	32	-	64	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 2						
6	Состав и свойства сточных вод	8	8	6	22	44
7	Оценка соответствия технологий и сооружений очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности.	12	10	-	22	44
8	Проектирование и расчет системы механической очистки бытовых сточных вод	12	14	10	20	56
Итого		32	32	16	64	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 3						
9	Проектирование и расчет системы биологической очистки бытовых сточных вод	18	8	-	12	38
10	Проектирование и расчет системы физико-химической очистки бытовых сточных вод	10	2	-	12	24
11	Контроль качества очистки сточной воды	8	2	-	12	22
12	Проектирование и расчет системы обработки осадка бытовых сточных вод	10	2	-	12	24
13	Разработка текстовой и графической части проектной документации очистной станции бытовых сточных вод	2	18	-	16	36

	Итого	48	32	-	64	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для очно-заочной формы обучения:

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 1						
1	Системы водоотведения и схемы сетей	4	4	–	16	24
2	Проектирование и расчет производственно-бытовой сети водоотведения	12	18	–	24	54
3	Проектирование и расчет дождевой водоотводящей сети	8	10	–	16	34
4	Проектирование и расчет общесплавной и полураздельной систем водоотведения	4	–	–	12	16
5	Устройство водоотводящих сетей и основы их эксплуатации	4	–	–	12	16
Итого		32	32	–	80	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 2						
6	Состав и свойства сточных вод	4	4	6	24	38
7	Оценка соответствия технологий и сооружений очистки сточных вод требованиям нормативно-технических документов, нормам санитарной и экологической безопасности.	6	8	-	36	50
8	Проектирование и расчет системы механической очистки сточных вод	6	4	10	36	56
Итого		16	16	16	96	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 3						
9	Проектирование и расчет системы биологической очистки сточных вод	12	6	-	26	44
10	Проектирование и расчет системы физико-химической очистки сточных вод	6	2	-	16	24
11	Контроль качества очистки сточной воды	4	2	-	14	20
12	Проектирование и расчет системы обработки осадка сточных вод	8	2	-	20	30
13	Разработка текстовой и графической части проектной документации станции	2	4	-	20	26

	очистки сточных вод					
	Итого	32	16	-	96	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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 бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным), маркерной доской, мультимедийным проектором (стационарным).

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

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» (ауд. 8-115), оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе:

лабораторное оборудование:

- Стенд горизонтального отстойника;
- лабораторный стенд (гидроциклон);
- сосуд Лисенко.

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 (OpenScience), 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. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – [Изд. 2-е.]. – Москва: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2002. – 703 с. – Текст непосредственный.
2. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / Ю. В. Воронов. – [Изд. 5-е., перераб. и доп.]. – Москва : АСВ, 2009. – 760 с. – ISBN 978-5-93093-119-4.. – Текст непосредственный.
3. Павлова, Н. Н. Водоотведение и очистка сточных вод (Раздел - Водоотводящие сети населенных мест) : конспект лекций / Н. Н. Павлова. – Санкт-Петербург : ОМ-Пресс, 2005. – 106 с. – Текст непосредственный.
4. Павлова, Н. Н. Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотводящие сети населенных мест: конспект лекций для студентов заочного обучения специальности "Водоснабжение и водоотведение". Ч. 1 / Н. Н. Павлова ; ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика". – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2007. – 57 с. – Текст непосредственный.
5. Павлова, Н. Н. Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотводящие сети населенных мест: конспект лекций для студентов заочного обучения специальности "Водоснабжение и водоотведение". Ч. 2 / Н. Н. Павлова ; ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика". – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2007. – 52 с. – Текст непосредственный.
6. Основы отведения дождевых стоков. Ч. 1 : Дождевые сети. Регулирование и перекачка сточных вод : учеб. пособие / Н. В. Твардовская, Т. Б. Шумейко, Ю. А. Смирнов,

- О. Г. Капинос. – Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС. – 2021. – 104 с. – ISBN 978-5-7641-1638-9. – Текст : непосредственный.
7. Черников, Н.А. Расчет систем водоснабжения и водоотведения на ЭВМ: учеб.пособие для студентов специальности "Водоснабжение и водоотведение" / Н. А. Черников. – Санкт-Петербург :Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2011. – 236 с. – ISBN 978-5-7641-0009-8.– Текст непосредственный.
8. Дикаревский, В.С. Очистка бытовых сточных вод : учебное пособие. / В. С. Дикаревский, В. Г. Иванов, Н. А. Черников, Ю. А. Смирнов Ю.А.– Санкт-Петербург :Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2005. – 157 с. – Текст непосредственный.
9. Иванов, В.Г. Расчет сооружений для очистки сточных вод. Часть I: учебное пособие / В. Г. Иванов, Н. Н. Павлова, О. Г. Капинос. – Санкт-Петербург: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2007. – 77 с. – Текст непосредственный.
10. Иванов, В.Г. Расчет сооружений для очистки сточных вод. Часть II : учебное пособие / В. Г. Иванов, Н. Н. Павлова, О. Г. Капинос – Санкт-Петербург : Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2008. – 48 с. – Текст непосредственный.
11. Технология обработки и утилизации осадков природных и сточных вод: учебное пособие / В.Г. Иванов, Н.А. Черников, П.П. Бегунов, Е.А. Соловьева, О.Г. Капинос, Н. В. Твардовская – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. – 80 с.– Текст непосредственный.
12. Проектирование и расчет сетей водоотведения. Ч. 1. Производственно-бытовая сеть: методические указания для курсового и дипломного проектирования / Н. В. Твардовская [и др.] ; ФГБОУ ВО ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика". – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. – 57 с. – Текст непосредственный.
13. Проектирование и расчет сетей водоотведения. Ч. 2. Дождевая сеть: учебно-методическое пособие. / Ю. А. Смирнов [и др.] ; ФГБОУ ВО ПГУПС. Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – 32 с. – Текст непосредственный.
14. Водоотведение. Очистка сточных вод: методические указания к лабораторным работам. Ч. 1 / ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика" ; сост.: Н. Н. Павлова, Н. В. Твардовская. – Санкт-Петербург : Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2010. – 24 с. – Текст непосредственный.
15. Дикаревский, В.С. Доочистка бытовых сточных вод :методические указания / В. С. Дикаревский, Н. Н. Павлова. – Санкт-Петербург :Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 1996. – 38 с.– Текст непосредственный.
16. Дикаревский, В. С. Обработка осадков сточных вод :методические указания / В. С. Дикаревский, В. Г. Иванов, Н. А. Черников. – Санкт-Петербург :Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2001. – 35 с.– Текст непосредственный.
17. Дикаревский, В. С. Проектирование и расчет аэротенков:методические указания / В. С. Дикаревский, В. Г. Иванов, Н. Н. Павлова. – Санкт-Петербург :ЛИИЖТ , 1991. – 31 с.– Текст непосредственный.
18. Дикаревский, В. С. Проектирование и расчет метантенков:методические указания / В. С. Дикаревский, В. Г. Иванов, Н. Н. Павлова. – Санкт-Петербург: ЛИИЖТ, 1992. – 15 с.– Текст непосредственный.
19. Решение генплана и высотной установки сооружений станции очистки сточных вод: методические указания/ В.Г. Иванов, Н.Н. Павлова, О.Г. Капинос, Н.В. Твардовская – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 41 с.– Текст непосредственный.
20. Расчеты по сбросам сточных вод в водоемы :методические указания / В. С. Дикаревский, О. А. Продоус– Санкт-Петербург : ЛИИЖТ, 1993. – 27 с.– Текст непосредственный.
21. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского: справ. пособие/ А. А. Лукиных , Н. А. Лукиных. – [Изд. 6-е., перераб. и доп.]. – Москва:Бастет, 2011. – 383 с.– ISBN 978-5-903178-24-7.– Текст непосредственный.

22. 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 23.01.2025).
23. СП 31.1330.2021. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84*. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/728474306> (дата обращения 23.01.2025).
24. СП 30.13330.2020. Внутренний водопровод и канализация зданий. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573741260> (дата обращения 23.01.2025).
25. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий) СНиП II-89-80* (с изм. №1). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 23.01.2025).
26. Правила охраны поверхностных водных объектов. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2020 года № 1391. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565697401> (дата обращения 23.01.2025).
27. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения 23.01.2025).
28. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161674> (дата обращения 23.01.2025).
29. ГОСТ 21.704-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095705#7D20K3> (дата обращения 23.01.2025).
30. ГОСТ 21.206-2012. Система проектной документации для строительства. Условные обозначения трубопроводов. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102518> (дата обращения 23.01.2025).
31. ГОСТ 21.205-2016. Система проектной документации для строительства. Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200141109> (дата обращения 23.01.2025).
32. ГОСТ 21.204-2020. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200141109> (дата обращения 23.01.2025).

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [https:// my.pgups.ru](https://my.pgups.ru) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс].

– URL: <https://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации[Электронный ресурс].– URL: <http://docs.cntd.ru>— Режим доступа: свободный.

Разработчики рабочей программы,
Заведующий кафедрой «Водоснабжение,
водоотведение и гидравлика», к.т.н.

Н.В. Твардовская

Доцент кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика», к.т.н.

О.Г. Капинос

Начальник отдела комплексного
использования водных ресурсов АО
«Ленгидропроект», доцент, к.т.н.

М.М. Хямяляйнен

23 января 2025 г.