

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.10 «ВОДООТВОДЯЩИЕ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»
для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

по профилю

«Водоснабжение и водоотведение»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 7 от 05 февраля 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» _____ *Н.В. Твардовская*
«05» февраля 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО _____ *Н.В. Твардовская*
«05» февраля 2026 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Водоотводящие системы промышленных предприятий» (Б1.В.10) (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 систем водоотведения промышленных предприятий.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение профессиональной терминологии, требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий;
- освоение принципов и правил конструирования основных элементов и узлов систем водоотведения промышленных предприятий;
- изучение видов и методик расчетов сетей и сооружений систем водоотведения промышленных предприятий;
- приобретение навыков выполнения инженерно-технических расчетов сетей водоотведения промышленных предприятий и комплексов очистки производственных сточных вод;
- приобретение навыков оформления инженерно-технических расчетов, разработки текстовой и графической частей проектной документации систем водоотведения промышленных предприятий;
- проведение оценки соответствия технических и технологических решений систем водоотведения промышленных предприятий требованиям нормативно-технических документов, требованиям норм санитарной и экологической безопасности;
- осуществление контроля качества очистки производственных 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 систем водоотведения промышленных предприятий (ПК-1.3.1);
- расчета и подбора пропускной способности сетей и сооружений систем водоотведения промышленных предприятий (ПК-1.3.4);
- оформления инженерно-технических расчетов сетей и сооружений систем водоотведения промышленных предприятий (ПК-1.3.7);
- подготовки исходных данных для разработки проектной документации систем водоотведения промышленных предприятий (ПК-2.3.1);
- разработки текстовой части проектной документации систем водоотведения промышленных предприятий (ПК-2.3.2);
- разработки графической части проектной документации систем водоотведения промышленных предприятий (ПК-2.3.3);
- по оценке соответствия технических и технологических решений систем водоотведения промышленных предприятий требованиям нормативно-технических документов (ПК-4.3.1).

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 систем водоотведения промышленных предприятий
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 систем водоотведения промышленных предприятий 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, образующихся на промышленном предприятии; – виды и методики расчетов сетей и сооружений на них для систем водоотведения промышленных предприятий; – методики расчета необходимой степени очистки производственных сточных вод; – методики расчета сооружений очистки производственных 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 промышленных предприятий; – правила оформления расчетов для местных очистных сооружений промышленных предприятий
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять методику расчета систем водоотведения промышленных предприятий и их элементов в соответствии с положениями нормативно-технической документации и

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
правовых актов и видом расчета	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 систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему сетей водоотведения на территории промышленного предприятия; – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы и сооружений очистки и/или обеззараживания производственных 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 промышленных предприятий; – определять необходимый перечень расчетов для проектирования станции и сооружений очистки производственных 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, образующихся на промышленном предприятии; – выполнения инженерно-технических расчетов сетей и сооружений систем водоотведения промышленных предприятий; – проведения расчетов необходимой степени очистки сточных, образующихся на промышленном предприятии; – выполнения инженерно-технических расчетов сооружений станции очистки производственных 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 систем водоотведения промышленных предприятий
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 промышленных предприятий; – оформления инженерно-технических расчетов для станции очистки производственных 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 систем водоотведения промышленных предприятий

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – систему условных обозначений при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий 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 систем водоотведения промышленных предприятий
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 систем водоотведения промышленных предприятий и ее элементов
ПК-2.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации по сетям и сооружениям систем водоотведения промышленных предприятий; – выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации для станции очистки производственных сточных вод
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 систем водоотведения промышленных предприятий 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 промышленных предприятий; – разработки текстовой части проектной документации для станции очистки сточных вод промышленных предприятий
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 систем водоотведения промышленных предприятий 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 промышленных предприятий
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> – оценки соответствия технических решений систем водоотведения промышленных предприятий и ее элементов требованиям нормативно-технических документов; – оценки соответствия технологических решений системы очистки производственных сточных вод требованиям нормативно-технических документов

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
Контактная работа (по видам учебных занятий)	80
В том числе:	
– лекции (Л)	48
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	64
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	112
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), курсовой проект (КП).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общие сведения по проектированию водоотводящих систем промышленных предприятий	Лекция № 1. Общие сведения о водоотведении промышленных предприятий. Содержание курса. Основные термины и определения. Нормативно-техническая документация и нормативные правовые акты при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий. Классификация и краткая характеристика производственных сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Лекция № 2. Задачи и цели канализации	ПК-1.1.1, ПК-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		промышленных предприятий. Назначение водоотводящих систем промышленных предприятий. Задачи и цели канализации промышленных предприятий. Основные элементы систем водоотведения, виды, состав и свойства сточных вод промышленных предприятий. Режимы поступления и расчетные расходы сточных вод с территории предприятий. Определение расходов сточных вод промышленных с территории предприятий.	1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1,
		Лекция № 3. Системы и схемы канализации промышленных предприятий. Системы и схемы канализации промышленных предприятий. Комплексное решение схем водоснабжения и канализации промышленных предприятий и населенных мест. Критерии рациональности систем водного хозяйства промышленных предприятий. Пути использования производственных сточных вод.	ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-4.1.1
		Лекция № 4. Особенности устройства и расчета водоотводящих систем промышленных предприятий. Особенности устройства и расчета канализационных сетей и насосных станций промышленных предприятий. Вентиляция сети. Гидравлические затворы.	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 1. Обработка исходных данных для проектирования сети водоотведения 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 промышленного предприятия.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 2. Расчет расходов сточных вод, образующихся на предприятии. Расчет расходов бытовых, дождевых и производственных сточных вод.	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 3. Проектирование канализационной сети промышленного предприятия (на примере железнодорожной станции) Трассировка производственной, дождевой и бытовой канализационных сетей.	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2
		Практическое занятие № 4. Гидравлический расчет канализационной сети промышленного предприятия (на примере железнодорожной станции). Выбор материалов труб и гидравлический расчет производственной, дождевой и бытовой канализационных сетей.	ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
2	Приемники производственных	Лекция № 5. Прием сточных вод в городские системы водоотведения и водоемы.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	сточных вод и методы очистки сточных вод перед сбросом в различные приемники	Условия приема сточных вод в городские системы водоотведения, проточные и непроточные водоемы. Определение ПДК при сбросе сточных вод в различные приемники. Применяемые методы очистки их перед сбросом. Закачка сточных вод в подземные горизонты.	ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Лекция № 6. Использование сточных вод для заводнения нефтяных пластов. Схемы очистки и использования высокоминерализованных вод для заводнения нефтяных пластов. Накопители-испарители. Использование сточных вод в оборотных системах промышленных предприятий.	ПК-1.1.2, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 5. Расчет необходимой степени очистки сточных вод исходя из условий приема стоков в городскую канализацию	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 6. Расчет необходимой степени очистки сточных вод на основании технико-экономического сравнения вариантов	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
3	Усреднение сточных вод	Лекция № 7. Усреднение сточных вод. Усреднение концентрации и расхода сточных вод. Конструкция усреднителей. Расчет усреднителей.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 7. Расчет концентраций загрязнений смеси производственных и дождевых сточных вод	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
4	Механическая очистка производственных сточных вод	Лекция № 8. Общие сведения о механической очистке производственных сточных вод. Классификация методов очистки производственных сточных вод. Механическая очистка сточных вод: общие принципы, сооружения.	ПК-1.1.1
		Лекция № 9. Отстаивание производственных сточных вод и гидроциклоны. Отстойники. Нефтеуловители обычные и тонкослойные. Жироловки и смолоотстойники. Гидроциклоны открытые и напорные.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-2.3.3
		Лекция № 10. Фильтрация производственных сточных вод. Процеживание, барабанные сетки. Фильтры. Типы, конструкция. Мембранные технологии очистки сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 8. Расчет напорного гидроциклона	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 9. Расчет тонкослойного нефтеуловителя	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, 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	Химическая очистка производственных сточных вод	Лекция № 11. Общие сведения о химических методах очистки производственных стоков. Нейтрализация. Нейтрализация сточных вод. Нейтрализация сточных вод реагентным и фильтрационным способами. Окисление производственных сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 12. Очистка стоков от гальванических цехов. Схема очистки стоков гальванических цехов. Электрохимическое окисление.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2
		Лекция № 13. Озонирование производственных сточных вод. Озонирование сточных вод. Схема озонаторной установки, расчет.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 10. Расчет сооружений нейтрализации.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
6	Физико-химическая очистка сточных вод	Лекция № 14. Общие сведения о физико-химических методах очистки производственных стоков. Коагуляция и флокуляция. Применяемые конструкции отстойников и осветлителей. Экстракция.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 15. Сорбция. Сорбция. Применяемые технологические схемы. Расчет.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 16. Ионообменный метод. Ионообменный метод. Схема очистки сточных вод от ионов меди, цинка, никеля и других токсичных металлов. Аппараты непрерывного ионирования.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 17. Флотация. Флотация. Методы флотации. Импульсная флотация. Напорная флотация. Схема многокамерной установки напорной флотации. Электрофлотация.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 18. Термическая обработка сточных вод. Термическое обезвреживание сточных вод. Расчет установок. Эвапорация. Кристаллизация.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 11. Расчет флотатора-отстойника.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 12. Реагентное хозяйство для интенсификации процесса флотации	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
7	Биологическая очистка производственных сточных вод	Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 19. Биологическая очистка производственных стоков в аэротенках. Биологическая очистка высококонцентрированных сточных вод. Требования к сточным водам, поступающим на биологическую очистку. Аэротенки-смесители. Расчет аэротенков.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 20. Биологическая очистка производственных сточных вод в аэробных и анаэробных условиях.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Очистка высококонцентрированных сточных вод в аэробных и анаэробных условиях. Многоступенчатые схемы. Доочистка биологически очищенных производственных сточных вод. Применение микроводорослей. Биосорбция.	ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 13. Оформление чертежа по курсовому проекту	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.1, ПК-2.3.1, 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 [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
8	Глубокая доочистка сточных вод перед использованием в промышленном водоснабжении	Лекция № 21. Очистка производственных сточных вод от соединений азота. Применяемые методы и технологические схемы доочистки. Глубокая доочистка сточных вод от соединений азота. Трехстадийная схема нитрификации-денитрификации. Конструкции фильтров-денитрификаторов.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 22. Очистка производственных сточных вод от соединений фосфора. Глубокая доочистка сточных вод от соединений фосфора. Модифицированные схемы биологической очистки.	ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 14. Расчет сооружений доочистки производственных сточных вод на примере напорных фильтров	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 15. Расчет эффективности сооружений доочистки	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
9	Очистка производственно-ливневых сточных вод на промышленных предприятиях	Лекция № 23. Очистка производственных и ливневых сточных вод различных предприятий. Технологические схемы локальных сооружений транспортных предприятий (ж.д. станции, ППС, ШПЗ и др.).	ПК-1.2.3
		Лекция № 24. Очистка сточных вод в модульных сооружениях. Сооружения полной заводской готовности. Методы обработки осадков промышленных сточных вод. Очистка сточных вод, загрязненных радиоактивными веществами.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Практическое занятие № 16. Расчет разделочных резервуаров	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий	ПК-1.2.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общие сведения по проектированию водоотводящих систем промышленных предприятий	Лекция № 1, часть 1. Общие сведения о водоотведении промышленных предприятий. Содержание курса. Основные термины и определения. Нормативно-техническая документация и нормативные правовые акты при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий. Классификация и краткая характеристика производственных сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Лекция № 1, часть 2. Задачи и цели канализации промышленных предприятий. Назначение водоотводящих систем промышленных предприятий. Задачи и цели канализации промышленных предприятий. Основные элементы систем водоотведения, виды, состав и свойства сточных вод промышленных предприятий. Режимы поступления и расчетные расходы сточных вод с территории предприятий. Определение расходов сточных вод промышленных с территории предприятий.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1,
		Лекция № 1, часть 3. Системы и схемы канализации промышленных предприятий. Системы и схемы канализации промышленных предприятий. Комплексное решение схем водоснабжения и канализации промышленных предприятий и населенных мест. Критерии рациональности систем водного хозяйства промышленных предприятий. Пути использования производственных сточных вод.	ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-4.1.1
		Лекция № 1, часть 4. Особенности устройства и расчета водоотводящих систем промышленных предприятий. Особенности устройства и расчета канализационных сетей и насосных станций промышленных предприятий. Вентиляция сети. Гидравлические затворы.	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 1, часть 1. Обработка исходных данных для проектирования сети водоотведения 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 промышленного предприятия.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие № 1, часть 2. Расчет расходов сточных вод, образующихся на предприятии. Расчет расходов бытовых, дождевых и производственных сточных вод.	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 1, часть 3. Проектирование канализационной сети промышленного предприятия (на примере железнодорожной станции) Трассировка производственной, дождевой и бытовой канализационных сетей.	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2
		Практическое занятие № 1, часть 4. Гидравлический расчет канализационной сети промышленного предприятия (на примере железнодорожной станции). Выбор материалов труб и гидравлический расчет производственной, дождевой и бытовой канализационных сетей.	ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
2	Приемники производственных сточных вод и методы очистки сточных вод перед сбросом в различные приемники	Лекция № 1, часть 5. Прием сточных вод в городские системы водоотведения и водоемы. Условия приема сточных вод в городские системы водоотведения, проточные и непроточные водоемы. Определение ПДК при сбросе сточных вод в различные приемники. Применяемые методы очистки их перед сбросом. Закачка сточных вод в подземные горизонты.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Лекция № 1, часть 6. Использование сточных вод для заводнения нефтяных пластов. Схемы очистки и использования высокоминерализованных вод для заводнения нефтяных пластов. Накопители-испарители. Использование сточных вод в оборотных системах промышленных предприятий.	ПК-1.1.2, ПК-2.1.2, ПК-4.1.1
		Практическое занятие № 2, часть 1. Расчет необходимой степени очистки сточных вод исходя из условий приема стоков в городскую канализацию	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 2 часть 2. Расчет необходимой степени очистки сточных вод на основании технико-экономического сравнения вариантов	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
3	Усреднение сточных вод	Лекция № 2, часть 1. Усреднение сточных вод. Усреднение концентрации и расхода сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Конструкция усреднителей. Расчет усреднителей.	ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 2, часть 3. Расчет концентраций загрязнений смеси производственных и дождевых сточных вод	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
4	Механическая очистка производственных сточных вод	Лекция № 2, часть 2 Общие сведения о механической очистке производственных сточных вод. Классификация методов очистки производственных сточных вод. Механическая очистка сточных вод: общие принципы, сооружения.	ПК-1.1.1
		Лекция № 2, часть 3. Отстаивание производственных сточных вод и гидроциклоны. Отстойники. Нефтеуловители обычные и тонкослойные. Жироловки и смолоотстойники. Гидроциклоны открытые и напорные.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 2, часть 4. Фильтрация производственных сточных вод. Процеживание, барабанные сетки. Фильтры. Типы, конструкция. Мембранные технологии очистки сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 3, часть 1. Расчет напорного гидроциклона	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 3, часть 2. Расчет тонкослойного нефтеуловителя	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, 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	Химическая очистка производственных сточных вод	Лекция № 3, часть 1. Общие сведения о химических методах очистки производственных стоков. Нейтрализация. Нейтрализация сточных вод. Нейтрализация	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		сточных вод реагентным и фильтрационным способами. Окисление производственных сточных вод.	ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 3, часть 2. Очистка стоков от гальванических цехов. Схема очистки стоков гальванических цехов. Электрохимическое окисление.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2
		Лекция № 3, часть 3. Озонирование производственных сточных вод. Озонирование сточных вод. Схема озонаторной установки, расчет.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, 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 [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
6	Физико-химическая очистка сточных вод	Лекция № 4, часть 1. Общие сведения о физико-химических методах очистки производственных стоков. Коагуляция и флокуляция. Применяемые конструкции отстойников и осветлителей. Экстракция.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 4, часть 2. Сорбция. Сорбция. Применяемые технологические схемы. Расчет.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 4, часть 3. Ионнообменный метод. Ионнообменный метод. Схема очистки сточных вод от ионов меди, цинка, никеля и других токсичных металлов. Аппараты непрерывного ионирования.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 4, часть 4. Флотация. Флотация. Методы флотации. Импульсная флотация. Напорная флотация. Схема многокамерной установки напорной флотации. Электрофлотация.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лекция № 4, часть 5. Термическая обработка сточных вод. Термическое обезвреживание сточных вод. Расчет установок. Эвапорация. Кристаллизация.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Практическое занятие № 3, часть 3. Расчет флотатора-отстойника.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 3, часть 4. Реагентное хозяйство для интенсификации процесса флотации	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
7	Биологическая очистка производственных сточных вод	Лекция № 5, часть 1. Биологическая очистка производственных стоков в аэротенках. Биологическая очистка высококонцентрированных сточных вод. Требования к сточным водам, поступающим на биологическую очистку. Аэротенки-смесители. Расчет аэротенков.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 5, часть 2. Биологическая очистка производственных сточных вод в аэробных и анаэробных условиях. Очистка высококонцентрированных сточных вод в аэробных и анаэробных условиях. Многоступенчатые схемы. Доочистка биологически очищенных производственных сточных вод. Применение микроводорослей. Биосорбция.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, 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 [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
8	Глубокая доочистка сточных вод перед использованием в промышленном водоснабжении	Лекция № 6, часть 1. Очистка производственных сточных вод от соединений азота. Применяемые методы и технологические схемы доочистки. Глубокая доочистка сточных вод от соединений азота. Трехстадийная схема нитрификации-денитрификации. Конструкции фильтров-денитрификаторов.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
		Лекция № 6, часть 2. Очистка производственных сточных вод от соединений фосфора.	ПК-4.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Глубокая доочистка сточных вод от соединений фосфора. Модифицированные схемы биологической очистки.	
		Практическое занятие № 4, часть 1. Расчет сооружений доочистки производственных сточных вод на примере напорных фильтров	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Практическое занятие № 4, часть 2. Расчет эффективности сооружений доочистки	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
9	Очистка производственно-ливневых сточных вод на промышленных предприятиях	Лекция № 6, часть 3. Очистка производственных и ливневых сточных вод различных предприятий. Технологические схемы локальных сооружений транспортных предприятий (ж.д. станции, ППС, ШПЗ и др.).	ПК-1.2.3
		Лекция № 6, часть 4. Очистка сточных вод в модульных сооружениях. Сооружения полной заводской готовности. Методы обработки осадков промышленных сточных вод. Очистка сточных вод, загрязненных радиоактивными веществами.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
		Практическое занятие № 4, часть 3. Расчет разделочных резервуаров	ПК-1.1.2, ПК 1.2.2, ПК 1.3.1, ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-14] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.2.3, ПК-4.1.1, ПК-4.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения по проектированию водоотводящих систем промышленных предприятий	8	8	—	4	20
2	Приемники производственных сточных вод и методы очистки сточных вод перед сбросом в различные приемники	4	4	—	6	14
3	Усреднение сточных вод	2	2	—	4	8
4	Механическая очистка производственных сточных вод	6	4	—	8	18

5	Химическая очистка производственных сточных вод	6	2	–	8	16
6	Физико-химическая очистка сточных вод	10	4	–	8	22
7	Биологическая очистка производственных сточных вод	4	2	–	8	14
8	Глубокая доочистка сточных вод перед использованием в промышленном водоснабжении	4	4	–	6	14
9	Очистка производственно-ливневых сточных вод на промышленных предприятиях	4	2	–	12	18
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
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения по проектированию водоотводящих систем промышленных предприятий	2	2	–	10	14
2	Приемники производственных сточных вод и методы очистки сточных вод перед сбросом в различные приемники	1	1	–	10	12
3	Усреднение сточных вод	1	1	–	10	12
4	Механическая очистка производственных сточных вод	2	2	–	16	20
5	Химическая очистка производственных сточных вод	2	2	–	16	20
6	Физико-химическая очистка сточных вод	4	4	–	16	24
7	Биологическая очистка производственных сточных вод	2	2	–	14	18
8	Глубокая доочистка сточных вод перед использованием в промышленном водоснабжении	1	1	–	10	12
9	Очистка производственно-ливневых сточных вод на промышленных предприятиях	1	1	–	10	12
Итого		16	16	–	112	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, 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.

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.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

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. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте [Текст] : учебник / В. С. Дикаревский [и др.] ; ред. В. С. Дикаревский. - 2-е изд., перераб. - М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2009. - 447 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-89035-589-8 : 9- Текст : непосредственный.
2. Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие / В. Г. Иванов, Н. А. Черников ; Федер. агентство ж.-д. трансп., ПГУПС. - [3-е изд., перераб. и доп.]. - Санкт-Петербург : ПГУПС ; [Б. м.] : ОМ-Пресс, 2013. - 591 с. : ил. - Библиогр.: с. 568-572. - ISBN 978-5-7641-0243-6 : - Текст : непосредственный.
3. Дикаревский, В. С. Обработка осадков сточных вод [Текст] : Учеб.пособие для студентов спец. "Водоснабжение и водоотведение" / В. С. Дикаревский, В. Г. Иванов, Н. А. Черников. - СПб. : ПГУПС, 2001. - 35 с. : ил. - Библиогр.: с. 33-34. - 30 р. - Текст : непосредственный.
4. Отведение и очистка производственно-дождевых сточных вод железнодорожной станции [Текст] : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / В. Г. Иванов, Н. А. Черников ; ФГБОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 65 с. : ил. - Текст : непосредственный.
5. 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.
6. 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 05.02.2026).
7. 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 05.02.2026).
8. 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 05.02.2026).
9. 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 05.02.2026).
10. 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 05.02.2026).
11. 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 05.02.2026).

12. 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 05.02.2026).

13. 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 05.02.2026).

14. 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 05.02.2026).

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,

Зав. кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика», к.т.н.

Н.В. Твардовская

Доцент кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика», к.т.н.,
Начальник отдела комплексного
использования водных ресурсов АО
«Ленгидропроект»

М.М. Хямяляйнен

05 февраля 2026 г.