

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.7 «ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД»
для направления подготовки
08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе
*«Водоснабжение и водоотведение на предприятиях транспорта и в
системах ЖКХ»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение
и гидравлика»

23» января 2025 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
23» января 2025 г.

Л.Д. Терехов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД*» (Б1.В.7) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 31 мая 2017 г. приказом МИНОБРНАУКИ России № 482 с изменениями, утвержденными 26 ноября 2020 г. приказом МИНОБРНАУКИ России № 1456, с учетом профессионального стандарта 16.146 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. № 255н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2021 г., регистрационный № 63591) 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 очистки природных вод с учетом воздействия хозяйственной деятельности человека на ухудшение качества природных источников водоснабжения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение, анализ и сопоставление нормативно-технической документации и нормативных правовых актов в области подготовки питьевой воды и проектирования сооружений очистки природных вод;
- изучение требований строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений очистки природных вод;
- определение состава исходных данных для разработки проектной документации современной станции очистки природных вод;
- определение возможности применения ресурсосберегающих, малоотходных и циклических технологий станции очистки природных вод;
- определение на основе анализа технико-экономических показателей вариантов наилучшей доступной технологии очистки природных вод;
- знание методик расчета сооружений, устройств и технологий очистной станции в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации к проектной документации; нормативно-технической документации и нормативных правовых актов в области санитарно-гигиенических требований к питьевой воде; реестра наилучших доступных технологий.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (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:

- формирования вариантов проектных решений станции очистки природных вод (ПК-1.3.2);

- утверждения и оформления основных технологических и конструктивных решений станции очистки природных вод (ПК-1.3.3);
- формирования требований к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природных вод (ПК-1.3.4);
- выдачи исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природных вод (ПК-1.3.5).

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| ПК-1. Разработка технологических и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства | |
| ПК-1.1.2 Знает требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения в целом, а также отдельных элементов и соединений | <p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений очистки питьевой воды от природных загрязнений; – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сооружений очистки питьевой воды от антропогенных загрязнений. |
| ПК-1.1.3 Знает требуемые параметры проектируемого объекта, климатические и геологические особенности его расположения | <p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требуемые параметры современных сооружений очистки питьевой воды от природных загрязнений; – требуемые параметры технологии и сооружений очистки воды от антропогенных загрязнений; – требуемые параметры современных технологий обеззараживания питьевой воды. |
| ПК-1.1.5 Знает состав исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения | <p>Обучающийся знает состав исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природных вод.</p> |
| ПК-1.1.6 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к вариантам технологических и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения по проектированию системы водоснабжения и водоотведения | <p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативно-техническую документацию, нормативные правовые акты и классификатор очистки природных вод для выбора оптимального варианта технологической схемы сооружений очистки природных вод; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по выбору технологической схемы и проектированию сооружений очистки природных вод от антропогенных загрязнений. |
| ПК-1.2.1 Умеет анализировать современные проектные решения системы водоснабжения и | <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать современные проектные решения общих технологических схем очистных сооружений питьевой воды от природных загрязнений; |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|--|
| водоотведения | <ul style="list-style-type: none"> – анализировать современные проектные решения технологических схем очистки природных вод от антропогенных загрязнений; – современные проектные решения обеззараживания питьевой воды. |
| ПК-1.2.2 Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы системы водоснабжения | Обучающийся умеет: выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы станции очистки природных вод. |
| ПК-1.2.3 Умеет определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с особенностями проектируемого объекта | Обучающийся умеет: определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации сооружений очистки природных вод |
| ПК-1.2.4 Умеет определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативных технических документов | Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"> – определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сооружений очистки питьевой воды от природных загрязнений; – определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сооружений очистки природных вод от антропогенных загрязнений. |
| ПК-1.2.8 Умеет определять возможность применения ресурсосберегающих, малоотходных и циклических технологий в сфере водопользования | Обучающийся умеет определять возможность применения ресурсосберегающих, малоотходных и циклических технологий станции очистки природных вод |
| ПК-1.2.9 Умеет определять возможность применения типовых проектных решений | Обучающийся умеет определять возможность применения типовых проектных решений для станции очистки природных вод |
| ПК-1.3.2 Имеет навыки формирования вариантов проектных решений системы водоснабжения и водоотведения | Обучающийся имеет навыки формирования вариантов проектных решений станции очистки природных вод |
| ПК-1.3.3 Имеет навыки утверждения и оформления основных технологических | Обучающийся имеет навыки утверждения и оформления основных технологических и конструктивных решений станции очистки природных вод |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения | |
| ПК-1.3.4 Имеет навыки формирования требований к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения | Обучающийся имеет навыки формирования требований к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природных вод |
| ПК-1.3.5 Имеет навыки выдачи исходных данных для разработки проектной и рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения | Обучающийся имеет навыки выдачи исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природных вод |
| ПК-2. Оперативное управление строительным производством на участке строительства | |
| ПК-2.1.1 Знает требования законодательства Российской Федерации к проектной документации, к порядку проведения и технологиям производства строительных работ | Обучающийся знает: – требования законодательства Российской Федерации к проектной документации очистной станции очистки природных вод |

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) В том числе: | 32 |
| – лекции (Л) | 16 |
| – практические занятия (ПЗ) | 16 |
| – лабораторные работы (ЛР) | - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 76 |
| Контроль | 36 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4,0 |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов |
|--|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 16 |
| В том числе: | |
| – лекции (Л) | 6 |
| – практические занятия (ПЗ) | 10 |
| – лабораторные работы (ЛР) | - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 119 |
| Контроль | 9 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4,0 |

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 | Оценка качества природных вод | Лекция 1. Классификация источников водоснабжения природных вод и их примесей. | ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1 |
| | | Практическое занятие 1. Состав примесей поверхностных источников и подземных вод. | ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-1.3.4 |
| | | Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа. Выполнение раздела 1 курсового проекта «Оценка качества источника водоснабжения и определение его класса». | ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1 |
| 2 | Выбор технологических схем водоочистки | Лекция 2. Системный подход к выбору водоочистных технологий. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9 ПК-1.3.5 |
| | | Практическое занятие 2. Эффективность традиционных водоочистных технологий. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9 ПК-1.3.5 |
| | | Практическое занятие 3. Классификатор технологий очистки природных вод. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|----------|---|--|--|
| | | | ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9 ПК-1.3.5 |
| 3 | Технико-экономическое обоснование технологических схем водоочистки и состава сооружений | <p>Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.</p> <p>Выполнение раздела 2 курсового проекта «Выбор технологических схем водоочистки».</p> | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 |
| | | <p>Лекция 3. Технико-экономическое обоснование технологических схем водоочистки и состава сооружений.</p> | ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.9 ПК-1.3.2 |
| | | <p>Практическое занятие 4. Технико-экономическое обоснование варианта очистных сооружений по приведенным затратам.</p> | ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.3 |
| | | <p>Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.</p> <p>Выполнение раздела курсового проекта «Выбор технологической схемы водоочистки и состава сооружений».</p> | ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 |
| 4 | Очистка природных вод, содержащих антропогенные сооружения | <p>Лекция 4. Виды антропогенных примесей и методы их извлечения.</p> <p>Лекция 5. Технологические схемы очистки природных вод, содержащих антропогенные примеси.</p> <p>Практическое занятие 5. Назначение технологии и состава сооружений для очистки природных вод с высокой мутностью и антропогенными загрязнениями.</p> <p>Конструирование и расчет основных сооружений очистки.</p> <p>Лекция 6. Адсорбционная глубокая доочистка питьевых вод. Современные методы обеззараживания воды.</p> <p>Практическое занятие 6. Озонирование природных вод. Расчет и подбор оборудования для озонирования.</p> <p>Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.</p> | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|----------|--|---|--|
| | | Выполнение раздела курсового проекта «Проектирование и расчет основных сооружений». | |
| 5 | Компоновочные решения станций очистки природных вод | Лекция 7. Компоновочные решения станций очистки природных вод. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 |
| | | Практическое занятие 7. Пример компоновки станции очистки природных вод из поверхностного источника. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 |
| | | Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа. Разработка компоновки очистных сооружений, составление чертежа плана и разряда зданий очистных сооружений. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.5 |
| 6 | Мероприятия по интенсификации работы водоочистных сооружений | Лекция 8. Мероприятия по интенсификации работы водоочистных сооружений. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.5 |
| | | Практическое занятие 7. Реконструкция основных сооружений станции очистки: камера хлопьеобразования, горизонтальные отстойники, осветлители со взвешенным осадком, скорые фильтры. | ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.5 |
| | | Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа. Оформление пояснительной записки и чертежа к курсовому проекту. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1 |

Для заочной формы обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|----------|------------------------------------|---|--|
| 1 | Оценка качества природных вод | Лекция 1. Часть 1 Классификация источников водоснабжения природных вод и их примесей. | ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1 |
| | | Практическое занятие 1. Состав примесей поверхностных источников и подземных вод. | ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-1.3.4 |
| | | Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа. | ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|------------------|---|---|--|
| | | Выполнение раздела 1 курсового проекта «Оценка качества источника водоснабжения и определение его класса». | |
| 2 | Выбор технологических схем водоочистки | Лекция 1. Часть 2 Системный подход к выбору водоочистных технологий. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9 ПК-1.3.5 |
| | | Практическое занятие 2. Эффективность традиционных водоочистных технологий. Классификатор технологий очистки природных вод. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9 ПК-1.3.5 |
| | | Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа. Выполнение раздела 2 курсового проекта «Выбор технологических схем водоочистки». | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 |
| 3 | Технико-экономическое обоснование технологических схем водоочистки и состава сооружений | Лекция 2. Часть 1 Технико-экономическое обоснование технологических схем водоочистки и состава сооружений. | ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.9 ПК-1.3.2 |
| | | Практическое занятие 3. Часть 1 Технико-экономическое обоснование варианта очистных сооружений по приведенным затратам. | ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.3 |
| | | Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа. Выполнение раздела курсового проекта «Выбор технологической схемы водоочистки и состава сооружений». | ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 |
| 4 | Очистка природных вод, содержащих антропогенные сооружения | Лекция 2. Часть 2 Виды антропогенных примесей и методы их извлечения. Технологические схемы очистки природных вод, содержащих антропогенные примеси. Адсорбционная глубокая доочистка питьевых вод. Современные методы обеззараживания воды. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 |
| | | Практическое занятие 3. Часть 2 Назначение технологий и состава сооружений для очистки природных вод с высокой мутностью и антропогенными загрязнениями. | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2 |
| | | Практическое занятие 4. | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|----------|--|--|--|
| | | <p>Конструирование и расчет основных сооружений очистки. Озонирование природных вод. Расчет и подбор оборудования для озонирования.</p> <p>Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.</p> <p>Выполнение раздела курсового проекта «Проектирование и расчет основных сооружений».</p> | |
| 5 | Компоновочные решения станций очистки природных вод | <p>Лекция 3. Часть 1 Компоновочные решения станций очистки природных вод.</p> <p>Практическое занятие 5. Часть 1 Пример компоновки станции очистки природных вод из поверхностного источника.</p> <p>Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.</p> <p>Разработка компоновки очистных сооружений, составление чертежа плана и разряда зданий очистных сооружений.</p> | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2 |
| | | | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 |
| | | | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.5 |
| 6 | Мероприятия по интенсификации работы водоочистных сооружений | <p>Лекция 3. Часть 2 Мероприятия по интенсификации работы водоочистных сооружений.</p> <p>Практическое занятие 5. Часть 2 Реконструкция основных сооружений станции очистки: камера хлопьеобразования, горизонтальные отстойники, осветлители со взвешенным осадком, скорые фильтры.</p> <p>Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к экзамену, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.</p> <p>Оформление пояснительной записки и чертежа к курсовому проекту.</p> | ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.5 |
| | | | ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.3.5 |
| | | | ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1 |

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 | Оценка качества природных вод | 2 | 2 | - | 10 | 14 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|---|---|----|----|----|-----|------------|
| 2 | Выбор технологических схем очистки | 2 | 4 | - | 14 | 20 |
| 3 | Технико-экономическое обоснование технологических схем водоочистки и состава сооружений | 2 | 2 | - | 12 | 16 |
| 4 | Очистка природных вод, содержащих антропогенные примеси | 6 | 4 | - | 18 | 28 |
| 5 | Компоновочные решения станций очистки природных вод | 2 | 2 | - | 10 | 14 |
| 6 | Мероприятия по интенсификации работы водоочистных сооружений | 2 | 2 | - | 12 | 16 |
| Итого | | 16 | 16 | - | 76 | 108 |
| Контроль | | | | | | 36 |
| Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | | 144 |

Для заочной формы обучения:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|---|---|----------|----------|----------|----------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Оценка качества природных вод | 1 | 1 | - | 14 | 16 |
| 2 | Выбор технологических схем очистки | 1 | 2 | - | 18 | 21 |
| 3 | Технико-экономическое обоснование технологических схем водоочистки и состава сооружений | 1 | 1 | - | 22 | 24 |
| 4 | Очистка природных вод, содержащих антропогенные примеси | 1 | 3 | - | 34 | 38 |
| 5 | Компоновочные решения станций очистки природных вод | 1 | 1 | - | 12 | 14 |
| 6 | Мероприятия по интенсификации работы водоочистных сооружений | 1 | 2 | - | 19 | 22 |
| Итого | | 6 | 10 | - | 119 | 135 |
| Контроль | | | | | | 9 |
| Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | | 144 |

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

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. 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. Петров Е.Г., Бегунов П.П. Технология очистки природных вод фильтрованием : учебное пособие. – СПб., 2006. – 53 с. - Текст : непосредственный.
3. Кожинов В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты (текст): Учебное пособие для вузов. – СПб, 2008. – 303с. – Текст непосредственный.
4. Бегунов П.П., Твардовская Н.В. Проектирование станции очистки природных вод. Ч 1: Методические указания – СПб: ПГУПС, 2012. – 51с. – Текст непосредственный.
5. Бегунов П.П., Твардовская Н.В., Русанова Е.В. Проектирование станции очистки природных вод. Ч 2: Методические указания – СПб: ПГУПС, 2014. – 56с. – Текст непосредственный.
6. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 2005. – 116 с. – Текст непосредственный.
7. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554820821> (дата обращения 23.01.25).
8. 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).

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
д.т.н., профессор
23 января 2025 г.

Л.Д. Терехов