Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мамед-Заде Гасан Азад оглы
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 07.04.2026 14:06:54
Уникальный программный ключ:
baee47748e5a11bc7f49ef40eb915aafc065ec94

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

**(МГРИ)**

# Модернизация городского хозяйства и коммунальной инфраструктуры

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения**

Учебный план zm080401_24_ZMKRT24.plx
Направление подготовки 08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Иные виды контактной работы | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 |
| В том числе инт. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 14,35 | 14,35 | 14,35 | 14,35 |
| Контактная работа | 14,35 | 14,35 | 14,35 | 14,35 |
| Сам. работа | 84,65 | 84,65 | 84,65 | 84,65 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Москва 2025

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является - подготовка будущих специалистов, умеющих: |
| 1.2 | разрабатывать проекты реконструкции инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий; |
| 1.3 | осуществлять строительные работы по реконструкции и интенсификации работы инженерных сетей и сооружений; |
| 1.4 | рационально использовать ресурсы в системах водоснабжения и водоотведения |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики |
| 2.1.2 | Основы архитектуры и строительных конструкций |
| 2.1.3 | Основы гидравлики и теплотехники |
| 2.1.4 | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика) |
| 2.1.5 | Управление проектами |
| 2.1.6 | Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения |
| 2.1.7 | Химия воды и микробиология |
| 2.1.8 | Насосные и воздуходувные станции |
| 2.1.9 | Инженерные системы зданий и сооружений |
| 2.1.10 | Водоснабжение (технологии) |
| 2.1.11 | Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения |
| 2.1.12 | Водозаборные сооружения |
| 2.1.13 | Химия процессов очистки природных и сточных вод |
| 2.1.14 | Строительные машины и механизация строительства систем водоснабжения и водоотведения |
| 2.1.15 | Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений |
| 2.1.16 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика) |
| 2.1.17 | Основы промышленного водоснабжения и водоотведения |
| 2.1.18 | Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод |
| 2.1.19 | Основы проектной деятельности |
| 2.1.20 | Инженерно-экологические изысканий |
| 2.1.21 | Стратегическое планирование территорий городов и населенных пунктов |
| 2.1.22 | Информационное моделирование и визуализация территориального планирования |
| 2.1.23 | Природно-технические системы и их мониторинг |
| 2.1.24 | Территориальное планирование и управление территориальным развитием |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Хозяйственно-питьевое водоснабжение с использованием подземных вод |
| 2.2.2 | Основы организации и управления в строительстве |
| 2.2.3 | Инженерно-технологическая оптимизация систем водоснабжения и водоотведения |
| 2.2.4 | Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) |
| 2.2.5 | Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) |
| 2.2.6 | Проектная практика (преддипломная) |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | законы об охране окружающей природной среды, об основах градостроительства и другие законы, в которых рассматриваются вопросы охраны водоемов от загрязнений; |

| | |
|---|---|
| 3.1.2 | нормативно-технические документы (ГОСТы,СП, СНиПы, указания на проектирование реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, очистных сооружений и их конст-рукций; |
| 3.1.3 | величины и параметры, характеризующие работу инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения, рациональному использованию водных ресурсов и обез-вреживанию сточных вод. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | проектировать реконструкцию схем водоснабжения и водоотведения; проектировать восстановление различных систем водоснабжения и водоотведения; |
| 3.2.2 | рационально использовать существующие сети и сооружения и разрабатывать планы производства строительных работ на реконструкцию инженерных сетей и сооружений; |
| 3.2.3 | проектировать комплексы сооружений инженерных сетей и сооружений, отдельных элементов их, предусматривать пути реконструкции инженерных сетей и сооружений и интенсификации их работы; |
| 3.2.4 | применять современные и прогрессивные инженерные решения по реконструкции инженерных сетей и сооружений; |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Методами расчетами инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения и методами рациональных решений путей их реконструкции, а для сооружений по обработке природной и сточной вод методами интенсификации с использованием последних достижений науки и техники в области водоснабжения и водоотведения; контроля и исследования систем водоснабжения и водоотведения после их реконструкции, их элементов, инженерных сетей, очистных станций и отдельных сооружений и др. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. 1. Введение.** | | | | | | |
| 1.1 | 1. Введение. /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 2. 2. Основные направления в реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.** | | | | | | |
| 2.1 | 2. Основные направления в реконструкции сетей и сооружений водоснабжения. /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 3. 3. Этапы проведение реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.** | | | | | | |
| 3.1 | 3. Этапы проведение реконструкции сетей и сооружений водоснабжения. /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.2 | 1. Анализ вариантов реконструкции водопроводных сетей и сооружений /Пр/ | 2 | 1 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0,25 | |
| | **Раздел 4. 4. Изыскательские работы перед проведением реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | 4. Изыскательские работы перед проведением реконструкции сетей и сооружений водоснабжения. /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.2 | 2. Определение оптимальных режимов работы магистральных водопроводных сетей и разработка рекомендаций по их реконструкции /Пр/ | 2 | 1,5 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0,25 | |
| | **Раздел 5. 5. Выполнение поверочных расчётов.** | | | | | | |
| 5.1 | 5. Выполнение поверочных расчётов. /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.2 | 3. Реконструкция насосных станций /Пр/ | 2 | 1,5 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0,5 | |
| | **Раздел 6. 6. Разработка предпроектных решений реконструк ции сетей и сооружений водоснабжения** | | | | | | |
| 6.1 | 6. Разработка предпроектных решений реконструк ции сетей и сооружений водоснабжения /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.2 | 4. Выбор технологической схемы очистки питьевой воды при ухудшении качества воды в источнике /Пр/ | 2 | 1,5 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0,5 | |
| | **Раздел 7. 7. Основные направления в реконструкции систем и сооружений водоотведения.** | | | | | | |
| 7.1 | 7. Основные направления в реконструкции систем и сооружений водоотведения. /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 8. 8. Этапы проведение реконструкции систем и сооружений водоотведения.** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.1 | 8. Этапы проведение реконструкции систем и сооружений водоотведения.<br><br>/Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 8.2 | 5. Разработка плана реконструкции канализационных очистных сооружений /Пр/ | 2 | 1,5 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0,5 | |
| | **Раздел 9. 9. Изыскательские работы перед проведением реконструкции систем и сооружений водоотведения** | | | | | | |
| 9.1 | 9. Изыскательские работы перед проведением реконструкции систем и сооружений водоотведения /Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 10. 10. Выполнение поверочных расчётов.** | | | | | | |
| 10.1 | 10. Выполнение поверочных расчётов.<br><br>/Лек/ | 2 | 0,35 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 11. 11. Разработка предпроектных решений реконструкции систем и сооружений водоотведения.** | | | | | | |
| 11.1 | 11. Разработка предпроектных решений реконструкции систем и сооружений водоотведения. /Лек/ | 2 | 0,3 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 12. 12. Расчет и проектирование реконструкции систем и сооружений** | | | | | | |
| 12.1 | 12. Расчет и проектирование реконструкции систем и сооружений /Лек/ | 2 | 0,2 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 12.2 | Расчет и проектирование реконструкции городского хозяйства /Пр/ | 2 | 1 | | Л2.2 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.4 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 13. Курсовой проект** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.1 | Курсовой проект «Реконструкции инженерных систем и сооружений» /Ср/ | 2 | 84,65 | | Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | **Раздел 14. ИВКР** | | | | | | |
| 14.1 | Зачёт /ИВКР/ | 2 | 2,35 | | Л1.5 Л1.1Л2.5 Л2.6Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

. Способы реконструкции сооружений с забором воды из поверхностных водоисточников, с целью увеличения подачи воды или повышения надежности их работы.
. Причины, вызывающие необходимость реконструкции сооружений систем ПРВ (подачи и распределения воды).
.. Способы защиты подземных металлических трубопроводов от наружной коррозии. Какими видами наружной коррозии подвержены металлические трубы. Способы защиты металлических труб от почвенной коррозии и биоокоррозии.
. Способы реконструкции сооружений с забором воды из подземных водоисточников, с целью увеличения подачи воды или повышения надежности их работы..
. Способы реконструкции водоводов с целью увеличения подачи воды. Область применения каждого из способов.
. Какая робототехника применяется для диагностики и ремонта существующих водоводов и водопроводной сети.
. Способы повышения эффективности коагулирования воды. Какие высокоэффективные реагенты применяются для интенсификации процессов осветления воды.
. Дайте определение простого, сложного, эквивалентного трубопровода. Какие гидравлические характеристики используются при замене сложного трубопровода на эквивалентный трубопровод.
. Современные способы ремонта изношенных водопроводных сетей и водоводов. Преимущества бестраншейных методов реконструкции по сравнению с заменой изношенных труб новыми трубами.
. Недостатки, характерные для смесителей гидравлического типа.
. Последовательность гидравлических расчетов, осуществляемых при замене сложного трубопровода с последовательным соединением на эквивалентный трубопровод.
. Способы санации подземных трубопроводов с протаскиванием в существующий трубопровод гибкого рукава или труб из различных материалов. Область применения.
. Какие причины вызывают необходимость реконструкции и повышения эффективности работы действующих сооружений для очистки природных вод.
. Последовательность гидравлических расчетов, осуществляемых при замене сложного трубопровода с параллельным соединением на эквивалентный трубопровод.
. Способы защиты металлических подземных труб от электрокоррозии.
. Какими показателями характеризуется современное состояние качества воды в поверхностных источниках водоснабжения. Причины ухудшения качества природной воды.
. Последовательность гидравлических расчетов, осуществляемых при замене сложного трубопровода с последовательно-параллельным соединением на эквивалентный трубопровод.
. Реконструкция осветлителя со слоем взвешенного осадка в осветлитель-рециркулятор. Устройство, принцип работы, расчет.
. Характеризуется современного состояния качества воды в централизованных системах хозяйственно-питьевого водоснабжения. Причины ухудшения качества питъевой воды.
. Методика перераспределения расходов воды в системе трубопроводов с параллельным соединением, для обеспечения равенства потерь напора в каждом из трубопроводов и в системе трубопроводов.
. Методы восстановления пропускной способности водопроводной сети при обрастании внутренней поверхности труб различными отложениями.
. Способы реконструкции смесителей гидравлического типа с целью интенсификации процессов смешения реагентов с обрабатываемой водой.
. Последовательность гидравлических расчетов по перераспределению расходов воды в системе трубопроводов с параллельным соединением, для обеспечения равенства потерь напора в каждом из трубопроводов и в системе трубопроводов.
. Способы защиты металлических труб от внутренней коррозии.
. Способы, позволяющие повысить эффективность работы смесителя вихревого типа. Аэрируемые смесители, их устройство и расчет.
. Методика определения диаметра водовода, прокладываемого дополнительно к существующим водоводам, с целью увеличения подачи воды.
. Способы восстановления пропускной способности металлических труб, при обрастании их внутренней поверхности отложениями различного характера.
. Способ реконструкции смесителя коридорного типа, позволяющий повысить эффективность его работы. Аэрируемые

смесители, их устройство и расчет.
. Последовательность гидравлических расчетов, осуществляемых при реконструкции с прокладкой дополнительного водовода по всей длине.
. Конструкции распределителей реагентов в обрабатываемой воде.
. Какие способы можно применить для интенсификации перемешивания воды в смесителях гидравлического типа.
. Последовательность гидравлических расчетов, осуществляемых при реконструкции с прокладкой дополнительного водовода по части длины.
. Типы дренажно-распределительных систем скорых фильтров без поддерживающих слоев. Распределительно-дренажные системы из пористых материалов. Их устройство, расчет.
. Какие недостатки характерны для хлопъеобразователей с гидравлическим перемешиванием воды.
. Методика определения диаметра водовода, прокладываемого дополнительно существующим водоводам.
. Графическое построение напорной гидравлической характеристики параллельно соединенных водоводов с применением метода эквивалентных трубопроводов.
. Способы реконструкции хлопъеобразователей вихревого типа с контактной зернистой загрузкой.
. Способы, применяемые при реконструкции кольцевой водопроводной сети, с целью увеличения подачи воды.
. Какие способы промывки (прочистки) действующей водопроводной сети применяются для восстановления ее пропускной способности.
. Способ реконструкции хлопъеобразователя со слоем взвешенного осадка в хлопъеобразователь с воздушным перемешиванием воды. Устройство, принцип работы и расчет аэрируемого хлопъеобразователя.
. Методика гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети с применением метод эквивалентных трубопроводов.
. Реконструкция насосной станции с регулированием частоты вращения рабочего колеса существующих насосов, для увеличения подачи и напора.
. Реконструкция хлопъеобразователя коридорного типа с применением воздушного перемешивания воды. Устройство и расчет.
. Методика составления расчетной эквивалентной схемы существующей кольцевой водопроводной сети.
. Какие ограничения существуют для применения гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети методом эквивалентных трубопроводов.
. Реконструкция хлопъеобразователя со слоем взвешенного осадка в хлопъеобразователь с контактной зернистой загрузкой. Устройство, принцип работы и расчет.
. Последовательность гидравлического расчета эквивалентной схемы кольцевой водопроводной сети.
. Материал труб водопроводной сети, обеспечивающий наибольшую надежность работы водопроводных сетей.
. Устройство, принцип работы и расчет хлопъеобразователей со слоем взвешенного осадка и тонкослойной коагуляцией воды.
. Способы реконструкции насосной станции, с целью увеличения подачи воды.
. Какие способы применяются для повышения конструктивной надежности действующей водопроводной сети и водоводов.
.Устройство, принцип работы и расчет хлопъеобразователей с рециркуляций осадка.
. Методика пересчета напорной характеристики насоса Q−H, при изменении диаметра рабочего колеса или частоты вращения вала насоса.
. Способы снижения и стабилизации свободных напоров в водопроводной сети.
. Какие конструкции рециркуляторов используются для интенсификации работы хлопъеобразователей гидравлического типа. Устройство, принцип работы и расчет.
. Методика определения частоты вращения вала рабочего колеса (или его диаметра) существующего насоса, при увеличении или уменьшении подачи и напора.
. Способы защиты металлических труб от внутренней коррозии.
. Способы реконструкции вертикальных отстойников, с целью увеличения подачи или повышения эффективности осветления воды. Конструкция и расчет тонкослойного отстойника.
. Реконструкция существующего вертикального смесителя с гидравлическим перемешиванием воды, в смеситель с механическим перемешиванием воды. Устройство и расчет.
. Способ бесстраншейного ремонта подземных трубопроводов с нанесением на внутреннюю поверхность труб покрытия из различных материалов.
. Способы, позволяющие повысить эффективность работы горизонтальных отстойников.
. Реконструкция существующего хлопъеобразователя вихревого типа, в хлопъеобразователь с механическим перемешиванием воды. Устройство и расчет.
. Какие показатели характеризуют грязеемкость фильтрующего материала скорых фильтров. Приведите примеры фильтрующих материалов, обладающих наибольшей грязеемкостью.
. Методика расчета тонкослойного горизонтального отстойника. Тонкослойные модули, их характеристика. Расчет длины или удельной нагрузки тонкослойного элемента.
. Реконструкция существующего хлопъеобразователя коридорного типа с гидравлическим перемешиванием воды в хлопъеобразователь с механическим перемешиванием.
. Построение характеристик совместной работы водоводов и насосов до реконструкции и после нее.
. Способы реконструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка с целью повышениях эффективности осветления воды или увеличения их производительности.
. Способы обеспечения равномерности распределения воды по секциям горизонтального отстойника и по их поперечному сечению.
. Реконструкция водоводов для увеличения поддачи воды с устройством насосной станции подкачки. Расчетная схема и гидравлический расчет.
. Последовательность гидравлического расчета эквивалентной схемы существующей водопроводной сети.
. Способы реконструкции скорых фильтров с целью повышения их производительности или эффективности осветления

воды.
. Какие контрольные испытания производятся для диагностики технического состояния подземных трубопроводов.
. Дайте определение грязеемкости фильтрующей загрузки. Способы повышения грязеемкости фильтрующей загрузки скорых фильтров.
. Причины, вызывающие необходимость реконструкции сооружений системы ПРВ. Приведите примеры неудовлетворительного технического состояния водопроводных сетей и водоводов.
. Технико-экономическое сравнение вариантов реконструкции водоводов и водопроводных сетей.

**5.2. Темы письменных работ**

1. Основные элементы водоотводящих сетей.
2. Реконструкция трубопроводов и каналов.
3. Обоснование выбора системы и схем реконструкции водоотводящих сетей. 4. Выполнить поверочные расчеты на участках водоотводящей сети.
5. Расчётные формулы для гидравлического расчёта сетей водоотведения.
6. Рассчитать реконструируемый самотечный участок водоотводящей сети для бытовых сточных вод.
7. Выполнить гидравлический расчет реконструируемого участка водоотводящей сети для бытовых сточных вод.
8. Рассчитать реконструируемого участка водостока.
9. Реконструкция сооружений на водоотводящих сетях.
10. Реконструкция насосных станций перекачки сточных вод и регулирующих резервуаров.
11. Дать определение основным показателям загрязнений сточных вод. 12. Методы очистки сточных вод.
13. Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод. 14. Реконструкция сооружений аэрации.
15. Реконструкция сооружений биофильтрации. 16. Поверочные расчёты очистных сооружений 17. Состав и свойства осадков сточных вод.
18. Процессы и аппараты для стабилизации осадков сточных вод. 19. Реконструкция сооружений илоуплотнения осадков сточных вод.
20. Реконструкция сооружений обезвоживания осадков сточных вод.. 21. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
22. Реконструкция процессов и аппаратов механического обезвоживания. 23. Реконструкция термической сушки осадков сточных вод.
24. Поверочные расчёты сооружений утилизация осадков сточных вод. 25. Реконструкция сооружений по депонированию осадков сточных вод.

**5.3. Оценочные средства**

Рабочая программа дисциплины "Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

1. Курсовой проект.
2. Экзамен.Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 7 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Попкович Г.С., Гордеев М. А. | Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения | М.: Высшая школа, 1986 |
| Л1.2 | Мангушев Р. А., Осокин А. И., Усманов Р. А. | Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах | Санкт-Петербург: Лань, 2018 |
| Л1.3 | Сычёв С. А., Бадьин Г. М. | Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий | Санкт-Петербург: Лань, 2019 |
| Л1.4 | Казаков Ю. Н., Адам Ф. -. | Технология реконструкции зданий: монография | Санкт-Петербург: Лань, 2019 |
| Л1.5 | Крайнов С. Р., Швец В. М. | Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого водоснабжения | М.: Недра, 1987 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Шагин А. Л. | Реконструкция зданий и сооружений | М.: Высшая школа, 1991 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.2 | Лащенко М. Н. | Повышение надежности мметаллических конструкций зданий и сооружений при реконструкции. | Л.: Стройиздат, 1987 |
| Л2.3 | Саломеев В. П. | Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения: монография | М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009 |
| Л2.4 | И.Г. Бойкова, В.В. Волшаник, Н.Б. Карпова, В.Г. Печников, Е.И. Пупырев | Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городах | М.: АСВ, 2008 |
| Л2.5 | Тугай А. М., Прокопчук И. Т. | Водоснабжение из подземных источников | Киев: Урожай, 1990 |
| Л2.6 | Арцев А. И. | Инженерно-геологические и гидрогеологические исследования для водоснабжения и водоотведения | М.: Недра, 1979 |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Лобанова Н. Н., Цветинская О. А. | Английский язык. Ч.1 [Электронный ресурс МГРИ/Текст ]: методические указания и контрольные задания для студентов 1 курса заочного отделения | М.: МГРИ-РГГРУ, 2012 |
| Л3.2 | Ганова С. Д. | Учебная практика (геологическая часть): методические рекомендации для студентов направления 28.07.00 "Техносферная безопасность" профиль - Инженерная защита окружающей среды | М.: РГГРУ, 2013 |
| Л3.3 | Алексеев Л. С., Павлинова И. И., Ивлева Г. А. | Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: учебник | М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2013 |
| Л3.4 | Журба М. Г., Соколов Л. И., Говорова Ж. М. | Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т.3: Системы распределения и подачи воды | М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010 |
| Л3.5 | Лисенков А. Б., Лиманцева О. А. | Программа курса "Водоснабжение и инженерные мелиорации": методические рекомендации по выполнению курсового проекта | М.: РГГРУ, 2012 |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | |
| Э1 | Электронные ресурсы библиотеки МГРИ | | |
| Э2 | ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех) | | |
| Э3 | ООО ЭБС Лань | | |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | | | |
| 6.3.1.1 | Office Professional Plus 2010 | | |
| 6.3.1.2 | Office Professional Plus 2013 | | |
| 6.3.1.3 | Office Professional Plus 2016 | | |
| 6.3.1.4 | Office Professional Plus 2019 | | |
| 6.3.1.5 | Project Professional 2010 | | |
| 6.3.1.6 | Project Professional 2013 | | |
| 6.3.1.7 | Project Professional 2016 | | |
| 6.3.1.8 | Project Standard 2019 | | |
| 6.3.1.9 | Visio Professional 2010/2013/2016/2019 | | |
| 6.3.1.10 | Visual Studio Enterprise 2017/2019 | | |
| 6.3.1.11 | Windows 10 | | |
| 6.3.1.12 | Windows 7 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 6.3.1.13 | Windows 8 | |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | | |
| 6.3.2.1 | Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех") | |
| 6.3.2.2 | Электронно-библиотечная система "Лань"<br>Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань" | |
| 6.3.2.3 | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | |
| 6.3.2.4 | Федеральный портал «Российское образование» | |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Аудитория | Назначение | Оснащение | Вид |
|---|---|---|---|
| 5-48 | Поточная аудитория для лекционных занятий | Интерактивная панель NexTouch innovation lab<br>Парта – 27 шт.; стулья – 54 шт. | |
| 5-50 | Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий | Парта – 8 шт.; стол рабочий – 1 шт.; трибуна для выступлений – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.;<br>Стол лабораторный длинный – 1 шт.; стол лабораторный серый с тумбой – 1 шт.;<br>тумба лабораторная – 1 шт.; монитор NEC MultiSync LCD 1970NXp – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; клавиатура Microsoft – 1 шт.; клавиатура genius W2036 – 1 шт.;<br>экран на подставке – 1 шт.; проектор LedProjector Model led86 т – 1 шт.; монитор + системный блок HP – 1 шт.; колонки – 1 шт.; сушильный шкаф лабораторный – 1 шт. | |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по изучению дисциплины «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.