

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.09.2024 11:45:00  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Реконструкция систем водопользования рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план b200302\_24\_PV24.plx  
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 61,35  
самостоятельная работа 55,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8  
курсовые работы 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	61,35	61,35	61,35	61,35
Контактная работа	61,35	61,35	61,35	61,35
Сам. работа	55,65	55,65	55,65	55,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
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

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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	Инженерная графика
2.1.20	Экологическое водопользование
2.1.21	Методы компьютерного проектирования систем водопользования
2.1.22	Технологии экологического водопользования
2.1.23	Насосы и насосные станции
2.1.24	Машины и оборудование в системах природообустройства и водопользования
2.1.25	Трубопроводные системы водоподготовки
2.1.26	Трубопроводные системы водоотведения
2.1.27	Гидробиология и химия воды
2.1.28	Технологии водоподготовки
2.1.29	Технологии очистки сточных вод
2.1.30	Технология работ по эксплуатации систем водопользования
2.1.31	Технологические основы водоснабжения промышленных предприятий
2.1.32	Особенности проектирования и эксплуатации мелиоративных систем
2.1.33	Общая химия
2.1.34	Общая физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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)

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-3: Способен соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	ПК-3.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу сооружений и наладке систем водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
Уровень 2	ПК-3.2. Знать: методы метрологического контроля технологических процессов в области водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
Уровень 3	ПК-3.3. Знать: основы эксплуатационных характеристик оборудования и сооружений в области водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	ПК-3.4. Уметь: составлять план и график пусконаладочных, эксплуатационных работ на сооружениях систем водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
Уровень 2	ПК-3.5. Уметь: определять потребность в трудовых и материальных ресурсах для ведения пусконаладочных, эксплуатационных работ на сооружениях систем водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
Уровень 3	ПК-3.6. Уметь: определять технологическое оборудование и его характеристики для систем водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	ПК-3.7. Владеть: методикой контроля качества пуско-наладочных и эксплуатационных работ на сооружениях водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
Уровень 2	ПК-3.8. Владеть: методикой контроля качества пусконаладочных и эксплуатационных работ, проведения испытаний технологического оборудования на сооружениях водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования
Уровень 3	ПК-3.9. Владеть: правилами эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, природообустройства и водопользования

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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, СНиПы, указания на проектирование реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, очистных сооружений и их конструкций);
3.1.3	величины и параметры, характеризующие работу инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения, рациональному использованию водных ресурсов и обезвреживанию сточных вод.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Введение.</b>						
1.1	1. Введение.  /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Принципы расчёта /Пр/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. 2. Основные направления в реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.</b>						
2.1	2. Основные направления в реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.  /Лек/	8	2,5	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Основные направления в реконструкции сетей и сооружений водоснабжения /Пр/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. 3. Этапы проведение реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.</b>						
3.1	3. Этапы проведение реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.  /Лек/	8	2,5	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	1. Анализ вариантов реконструкции водопроводных сетей и сооружений /Пр/	8	4	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,25	
	<b>Раздел 4. 4. Изыскательские работы перед проведением реконструкции сетей и сооружений водоснабжения.</b>						

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

8.1	8. Этапы проведение реконструкции систем и сооружений водоотведения.  /Лек/	8	2,5	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	5. Разработка плана реконструкции канализационных очистных сооружений /Пр/	8	5	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,5	
	<b>Раздел 9. 9. Изыскательские работы перед проведением реконструкции систем и сооружений водоотведения</b>						
9.1	9. Изыскательские работы перед проведением реконструкции систем и сооружений водоотведения /Лек/	8	2,5	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 10. 10. Выполнение поверочных расчётов.</b>						
10.1	10. Выполнение поверочных расчётов.  /Лек/	8	2,5	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 11. 11. Разработка предпроектных решений реконструкции систем и сооружений водоотведения.</b>						
11.1	11. Разработка предпроектных решений реконструкции систем и сооружений водоотведения. /Лек/	8	2,5	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 12. 12. Расчет и проектирование реконструкции систем и сооружений</b>						
12.1	12. Расчет и проектирование реконструкции систем и сооружений /Лек/	8	1	ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 13. Курсовой проект</b>						
13.1	Курсовой проект «Реконструкции инженерных систем и сооружений» /Ср/	8	55,65		Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 14. ИВКР</b>						

14.1	Зачёт /ИВКР/	8	5,35		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.4 Л3.5 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 питьевой 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 хлопьеобразователей 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 хлопьеобразователей 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 хлопьеобразователя со слоем взвешенного осадка в хлопьеобразователь с воздушным перемешиванием воды. Устройство, принцип работы и расчет аэрируемого хлопьеобразователя.
  - . 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 хлопьеобразователя 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 хлопьеобразователя со слоем взвешенного осадка в хлопьеобразователь 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 хлопьеобразователей 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 хлопьеобразователей с рециркуляцией 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 хлопьеобразователей 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 хлопьеобразователя вихревого типа, в хлопьеобразователь 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 хлопьеобразователя коридорного типа с гидравлическим перемешиванием воды в хлопьеобразователь с механическим перемешиванием.
  - . Построение характеристик совместной работы водоводов и насосов до реконструкции и после нее.
  - . Способы реконструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка с целью повышения 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.
  - . Техничко-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	Крайнов С. Р., Швец В. М.	Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого водоснабжения	М.: Недра, 1987
Л1.2	Попкович Г.С., Гордеев М. А.	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	М.: Высшая школа, 1986
Л1.3	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
Л1.4	Казаков Ю. Н., Адам Ф. -.	Технология реконструкции зданий: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.5	Сычёв С. А., Бадьин Г. М.	Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий	Санкт-Петербург: Лань, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лащенко М. Н.	Повышение надежности металлических конструкций зданий и сооружений при реконструкции.	Л.: Стройиздат, 1987
Л2.2	Тугай А. М., Прокопчук И. Т.	Водоснабжение из подземных источников	Киев: Урожай, 1990
Л2.3	Шагин А. Л.	Реконструкция зданий и сооружений	М.: Высшая школа, 1991
Л2.4	Арцев А. И.	Инженерно-геологические и гидрогеологические исследования для водоснабжения и водоотведения	М.: Недра, 1979

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	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
Л2.6	Саломеев В. П.	Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения: монография	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	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	Лисенков А. Б., Лиманцева О. А.	Программа курса "Водоснабжение и инженерные мелиорации": методические рекомендации по выполнению курсового проекта	М.: РГГРУ, 2012
Л3.3	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
Л3.4	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	Алексеев Л. С., Павлинова И. И., Ивлева Г. А.	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2013
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ		
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)		
Э3	ООО ЭБС Лань		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
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		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Федеральный портал «Российское образование»		
6.3.2.2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		

6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
---------	--

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

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	Интерактивная панель NexTouch innovation lab 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.; Стол лабораторный длинный – 1 шт.; стол лабораторный серый с тумбой – 1 шт.; тумба лабораторная – 1 шт.; монитор NEC MultiSync LCD 1970NXp – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; клавиатура Microsoft – 1 шт.; клавиатура genius W2036 – 1 шт.; 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.