

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:45:52
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)

Водоотведение промышленных предприятий рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план m080401_23_MC23.plx
Направление подготовки 08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 50,35
самостоятельная работа 102,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 1
курсовые проекты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	102,65	102,65	102,65	102,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	- проектировать комплекс сооружений систем водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков, обслуживающий промышленные предприятия;
1.2	- осуществлять строительства водоотводящих систем промышленных предприятий с учетом знаний по строительным дисциплинам;
1.3	- эффективно эксплуатировать системы водоотведения и очистные сооружения промышленных предприятий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия
2.1.2	Физика
2.1.3	Основы гидравлики и теплотехники
2.1.4	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики
2.1.5	Управление проектами
2.1.6	Водохозяйственные системы
2.1.7	Химия воды и микробиология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экономика водоснабжения и водоотведения
2.2.2	Инженерно-технологическая оптимизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.3	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.4	Водная экология
2.2.5	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
2.2.6	Преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.7	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы по теме исследования в области водоподготовки	
Знать:	
Уровень 1	31 ПК-5.1 Знать: оценку соответствия параметров конструкций систем водоподготовки требованиям нормативных документов и контроль проведения испытаний строительных конструкций сооружений.
Уровень 2	31 ПК-5.1 Знать: оценку соответствия параметров конструкций систем водоподготовки требованиям нормативных документов и контроль проведения испытаний строительных конструкций сооружений.
Уровень 3	31 ПК-5.1 Знать: оценку соответствия параметров конструкций систем водоподготовки требованиям нормативных документов и контроль проведения испытаний строительных конструкций сооружений.
Уметь:	
Уровень 1	У1 ПК-5.2 Уметь: осуществлять подготовку отчетных документов по результатам инженерных изысканий сооружений и систем водоподготовки.
Уровень 2	У1 ПК-5.2 Уметь: осуществлять подготовку отчетных документов по результатам инженерных изысканий сооружений и систем водоподготовки.
Уровень 3	У1 ПК-5.2 Уметь: осуществлять подготовку отчетных документов по результатам инженерных изысканий сооружений и систем водоподготовки.
Владеть:	
Уровень 1	В1 ПК-5.3 Владеть: разработкой нормативно-методических документов для организаций, регламентирующих проведение инженерных изысканий сооружений и систем водоподготовки.
Уровень 2	В1 ПК-3.3 Владеть: способами оценки технического состояния безопасности и надежности систем водоподготовки.
Уровень 3	В1 ПК-3.3 Владеть: способами оценки технического состояния безопасности и надежности систем водоподготовки.

ОПК-7: Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	
Знать:	

Уровень 1	31 ОПК-7.1. Знать: методы стратегического анализа управления строительной организацией.
Уровень 2	32 ОПК-7.1. Знать: состав и иерархию структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия.
Уровень 3	33 ОПК-7.1. Знать: нормативную и правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства.
Уметь:	
Уровень 1	У1 ОПК-7.2. Уметь: выбирать методы стратегического анализа управления строительной организацией.
Уровень 2	У2 ОПК-7.2. Уметь: контролировать процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценивать степень выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений.
Уровень 3	У3 ОПК-7.2. Уметь: пользоваться нормативной и правовой документацией, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства.
Владеть:	
Уровень 1	В1 ОПК-7.3. Владеть: навыками выбора нормативных правовых документов и оценки возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработки мероприятий по противодействию коррупции.
Уровень 2	В2 ОПК-7.3. Владеть: навыками составления планов деятельности строительной организации. В3 ОПК-7.3. Владеть: способами оценки возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации.
Уровень 3	В4 ОПК-7.3. Владеть: приёмами контроля функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве. В5 ОПК-7.3. Владеть: способами оценки эффективности деятельности строительной организации.
ОПК-4: Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	
Знать:	
Уровень 1	31 ОПК-4.1. Знать: действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность.
Уровень 2	32 ОПК-4.1. Знать: правила оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами.
Уровень 3	32 ОПК-4.1. Знать: правила оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами.
Уметь:	
Уровень 1	У1 ОПК-4.2. Уметь: выбирать нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации.
Уровень 2	У2 ОПК-4.2. Уметь: выбирать действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность.
Уровень 3	У2 ОПК-4.2. Уметь: выбирать действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность.
Владеть:	
Уровень 1	В1 ОПК-4.3. Владеть: навыками подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами.
Уровень 2	В2 ОПК-4.3. Владеть: навыками разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и

	жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами.
Уровень 3	В3 ОПК-4.3. Владеть: методами контроля соответствия проектной документации нормативным требованиям.

УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Знать:	
Уровень 1	31 УК-3.1. Знать: основы стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, основы организации командной работы, в том числе с применением сквозных технологий.
Уровень 2	32 УК-3.1. Знать: Психологические и поведенческие особенности исполнителей, входящих в научный или научно-производственный коллектив
Уровень 3	32 УК-3.1. Знать: Психологические и поведенческие особенности исполнителей, входящих в научный или научно-производственный коллектив
Уметь:	
Уровень 1	У1 УК-3.2. Уметь: Выстраивать взаимодействие с коллективом, эффективно делегировать полномочия, управлять процессом взаимодействия членов коллектива с учетом меняющихся условий
Уровень 2	У2 УК-3.2. Уметь: Осуществлять планирование работы в научном и/или производственном коллективе, распределять роли в команде с учетом психологических и профессиональных особенностей исполнителей для эффективного достижения заданного результата;
Уровень 3	У2 УК-3.2. Уметь: Осуществлять планирование работы в научном и/или производственном коллективе, распределять роли в команде с учетом психологических и профессиональных особенностей исполнителей для эффективного достижения заданного результата;
Владеть:	
Уровень 1	В1 УК-3.3. Владеть: навыками организационной работы в научном и/или производственном коллективе по выполнению комплексов научно-исследовательских задач
Уровень 2	В2 УК-3.3. Владеть: методами организации и стратегического планирования командной работы; современными технологиями организации взаимодействия в научном и/или производственном коллективе с применением цифровых инструментов;
Уровень 3	В2 УК-3.3. Владеть: методами организации и стратегического планирования командной работы; современными технологиями организации взаимодействия в научном и/или производственном коллективе с применением цифровых инструментов;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- законы об охране водоемов от загрязнений;
3.1.2	- нормативно-технические документы (ГОСТы, СНиПы, правила и др.), которыми регламентируются условия проектирования и эксплуатации систем водоотведения и очистных сооружений;
3.1.3	- параметры, характеризующие состав и свойства сточных вод и требования к качеству воды.
3.2	Уметь:
3.2.1	- схемы водоотведения населенных мест;
3.2.2	- водоотводящих сети различных систем и сооружения;
3.2.3	- комплексов сооружений очистных станций и различных сооружений в их составе обеспечивающих необходимую степень очистки сточных вод;

3.2.4	- сооружений по обработке осадков и др.
3.3	Владеть:
3.3.1	- методиками гидравлического расчета систем водоотведения и её отдельных элементов, насосных и очистных станций;
3.3.2	- приемами контроля и исследования режима работы систем водоотведения и их элементов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1 Введение в дисциплину Системы и схемы водотведения						
1.1	Введение в дисциплину Системы и схемы водотведения /Лек/	1	1		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	5. Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод /Пр/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Раздел 2. 2 Основы гидравлического расчета водотводящих сетей Проектирование и конструирование водоотводящих сетей						
2.1	Основы гидравлического расчета водотводящих сетей Проектирование и конструирование водоотводящих сетей /Лек/	1	1		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	6. Расчет и высотное проектирование водотводящей сети /Пр/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
2.3	Курсовой проект Ситуационный план в масштабе 1:25000...1:50000 с горизонталями и указанием района строительства /СР/	1	10		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. 3 Расчетные расходы сточных вод Расчет и высотное проектирование водотводящей сети						
3.1	Расчетные расходы сточных вод Расчет и высотное проектирование водотводящей сети /Лек/	1	1		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

3.2	Разработка схем водоотводящих сетей /Пр/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
3.3	Курсовой проект Генплан города в масштабе 1:5000 или 1:10000 (определяется преподавателем при выдаче задания на курсовое проектирование) /СР/	1	20,65		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. 4 Сети для отвода атмосферных вод Устройство водотводящих сетей							
4.1	Сети для отвода атмосферных вод Устройство водотводящих сетей /Лек/	1	1		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод /Пр/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Курсовой проект Геологические данные о площадке, выделенной под строительство очистных сооружений /СР/	1	35		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. 5 Сооружения на водоотводящих сетях и системах Перекачка сточных вод							
5.1	Сооружения на водоотводящих сетях и системах Перекачка сточных вод /Лек/	1	1		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Гидравлический расчет и построение продольного профиля коллектора /Пр/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
Раздел 6. 6 Состав и свойства сточных вод Общие технологические схемы очистки сточных вод							
6.1	Состав и свойства сточных вод Общие технологические схемы очистки сточных вод /Лек/	1	1		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

6.2	Пример подготовки исходных данных для гидравлического расчёта водоотводящих сетей с использованием ЭВМ /Пр/	1	3		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. 7 Сооружения механической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод методом аэрации аэрации							
7.1	Сооружения механической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод методом аэрации аэрации /Лек/	1	1		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Определение расчетных расходов дождевых вод и построение продольного профиля дождевой сети /Пр/	1	3		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8. 8 Биологическая очистка сточных вод методом био-фильтрации Очистке сточных вод физико-химическими методами.							
8.1	Биологическая очистка сточных вод методом биофильтрации Очистке сточных вод физико-химическими методами. /Лек/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Определение расчетных расходов и построение продольных профилей коллекторов полураздельной и общесплавной водоотводящих систем /Пр/	1	3		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 9. 9 Сооружения по обеззараживанию сточных вод и насыщению кислородом							
9.1	Сооружения по обеззараживанию сточных вод и насыщению кислородом /Лек/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Конструкции и расчет сооружений на водоотводящих сетях /Пр/	1	4		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 10. 10 Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод							

10.1	Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод /Лек/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Расчёт и подбор насосов и регулирующих резервуаров /Пр/	1	4		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.3	Курсовой проект Гидрогеологические данные и гидрологические - о поверхностных водах в районе строительства /СР/	1	15,75		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 11. 11 Песковые и иловые площадки Процессы анаэробной и аэробной стабилизации сточных вод и активного ил						
11.1	Песковые и иловые площадки Процессы анаэробной и аэробной стабилизации сточных вод и активного ил /Лек/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.2	Уплотнение илов и осадков сточных вод /Пр/	1	3		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.3	Курсовой проект Данные о нормах водоотведения населенного пункта /СР/	1	10		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 12. 12 Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод Механическое обезвоживание и термическая сушка осадков сточных вод						
12.1	Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод Механическое обезвоживание и термическая сушка осадков сточных вод /Лек/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
12.2	Обеззараживание осадков сточных вод /Пр/	1	3		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

12.3	Курсовой проект Данные о системе водоотведения промышленного предприятия /СР/	1	11,25		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 13. 13 Утилизация осадков сточных вод Деponирование осадков сточных вод						
13.1	Утилизация осадков сточных вод Деponирование осадков сточных вод /Лек/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
13.2	Механическое обезвоживание осадков сточных вод /Пр/	1	1,5		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 14. ИВКР						
14.1	Зачёт /ИВКР/	1	0,35		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 15. ИВКР						
15.1	Экзамен /ИВКР/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзаменам.

По водоотводящим сетям.

1. Анализ форм поперечных сечений трубопроводов.
2. Расчет главного общесплавного коллектора полураздельной системы водоотведения.
3. Тоннельные коллекторы глубокого заложения и сооружения для подключения к ним.
4. Схемы водоотведения населенных пунктов.
5. Гидравлический расчет и построение продольного профиля дождевой сети.
6. Схемы трассировки уличных трубопроводов.
7. Неполная раздельная система водоотведения.
8. Проектирование схем дождевой сети.
9. Определение максимального притока сточных вод от предприятия.
10. Гидравлический расчет водоотводящих сетей.
11. Трассирование водоотводящей сети.
12. Пересечение самотечных трубопроводов с препятствиями.
13. Материалы трубопроводов.
14. Определение расчетных расходов сточных вод для отдельных участков сети.
15. Назначение аварийно-регулирующих резервуаров; схемы подключения к сети.
16. Способы соединения труб.

17. Основные формулы для гидравлического расчета безнапорных трубопроводов.
18. Метеорологические основы расчета количества атмосферных осадков.
19. Экологическая и технико-экономическая оценка систем водоотведения.
20. Определение расчетных расходов сточных вод от предприятий.
21. Выбор местоположения и типа насосных станций.
22. Сточные воды, классификация, краткая характеристика.
23. Разработка схемы водоотведения.
24. Конструкция дюкера.
25. Общесплавная система водоотведения.
26. Определение максимального расхода сточных вод от города.
27. Выбор мест расположения дождеприемников.
28. Зонная схема водоотведения.
29. Минимальные и максимальные скорости и уклоны.
30. Коллекторы глубокого заложения: назначение, трассирование, подключения к ним.
31. Исходные данные для проектирования водоотводящих сетей.
32. Коэффициент стока дождевых вод.
33. Коэффициенты неравномерности притока сточных вод.
34. Особенности движения сточных вод водоотводящих сетях.
35. Гидравлический расчет и построение продольного профиля дождевой сети.
36. Конструирование водоотводящих сетей.
37. Материалы трубопроводов системы водоотведения.
38. Определение расчетной интенсивности дождя.
39. Назначение и устройство перепадных колодцев.
40. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.
41. Смотровые колодцы.
42. Конструкции и расчет аварийно-регулирующих резервуаров.
43. Высотное проектирование водоотводящих сетей.
44. Расчет дюкера.
45. Определение расчетных расходов дождевых вод.
46. Гидравлический расчет водоотводящих сетей.
47. Проектирование схем дождевой сети.
48. Вентиляция водоотводящих сетей.
49. Определение расчетных расходов сточных вод от предприятий.
50. Соединение трубопроводов по шельгам и по уровню воды.
51. Выпуски сточных вод в водоем.
52. Особенности движения сточных вод в водоотводящих сетях.
53. Определение расчетных расходов бытовых сточных вод.
54. Ливнеспуски и разделительные камеры.
55. Системы водоотведения промышленных предприятий.
56. Удельное водоотведение.
57. Пересечение самотечных трубопроводов с препятствиями.
58. Выбор систем водоотведения.
59. Нормы водоотведения.
60. Дождеприемники.
61. Сравнительный анализ схем водоотведения.
62. Минимальные и максимальные скорости и уклоны.
63. Конструкции перепадных колодцев.
64. Полураздельная система водоотведения.
65. Минимальные диаметры трубопроводов.
66. Вентиляция водоотводящей сети.
67. Полная раздельная система водоотведения.
68. Наполнение трубопроводов; оптимальное наполнение.
69. Гидравлический расчет дождевой сети.
70. Схемы водоотведения.
71. Анализ форм поперечных сечений трубопроводов.
72. Понятие критической продолжительности дождя.
73. Сточные воды, классификация, краткая характеристика.
74. Основные формулы для расчета безнапорных трубопроводов.
75. Определение расчетной интенсивности дождя.
76. Разработка схем водоотводящих сетей (разобрать на примере).
77. Коррозия трубопроводов и сооружений системы водоотведения и методы защиты.
78. Диктующие точки и ветки водоотводящей сети.
79. Исходные данные для проектирования и расчета насосной станции.
80. Нормы водоотведения и коэффициенты неравномерности.
81. Выпуски сточных вод в водоем.

Вопросы к экзаменам.

Водоотведение и очистка сточных вод.

1. Схемы очистных станций.
2. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
3. Конструкции биофильтров, принцип их работы.
4. Системы аэрации в аэротенках, методы и конструкции аэрационных систем.
5. Песколовки, их конструкции и расчет.
6. Конструкции оксиконтактов и окситенков.
7. Защита водоемов от загрязнений сточными водами – международная проблема.
8. Преаэраторы и биокоагуляторы, конструкции и их расчет.
9. Сущность биологической очистки в аэробных условиях.
10. Схемы очистных сооружений.
11. Вторичные отстойники, их конструкции и расчет.
12. Предварительная аэрация и биокоагуляция.
13. Методы очистки сточных вод.
14. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
15. Расчет биофильтров по СНиПу.
16. Правила спуска сточных вод в водоемы. Показатели БПК и ХПК
17. Сущность процессов, протекающих в аэротенках.
18. Вторичные отстойники, их конструкции и расчет.
19. Классификация методов очистки сточных вод.
20. Решетки и песколовки. Конструкции и принцип работы
21. Методы интенсификации очистки сточных вод в отстойниках.
22. БПК и ХПК.
23. Сооружения джоочистки сточных вод.
24. Биофильтры, их конструкции и расчет.
25. Аэрируемые песколовки, их конструкции и расчет.
26. Решетки, их конструкции и расчет.
27. Предварительная аэрация и биокоагуляция.
28. Схемы очистных сооружений.
29. Аэротенки, их конструкции и расчет.
30. Первичные отстойники, их конструкции и расчет
31. Сущность процессов первичного осветления сточных вод.
32. Расчет необходимой степени очистки по взвеси и БПК
33. Основные положения расчета аэротенков.
34. Расчет необходимой степени очистки по взвеси и БПК.
35. Аэротенки, их конструкции и расчет.
36. Расчет и конструкции вторичных отстойников.
37. Расчет необходимой степени очистки сточных вод.
38. Конструкции аэротенков.
39. Песколовки и решетки, их конструкции и расчет.
40. Технологические схемы работы аэротенков и их конструкции.
41. Схемы очистных станций.
42. Вторичные отстойники, их конструкции и расчет.
43. Первичные отстойники.
44. Аэротенки, их конструкции.
45. Аэротенки с одноиловой системой нитри-денитрификации.
46. Показатели загрязненности сточных вод.
47. Сущность процессов, протекающих в биофильтрах.
48. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
49. Схемы очистных сооружений.
50. Конструкции фильтров для очистки сточных вод и их расчет.
51. Конструкции биофильтров.
52. Состав сточных вод, их характеристика. БПК и ХПК. Правила спуска сточных вод.
53. Сущность процессов, протекающих в биофильтре.
54. Тангенциальные песколовки, их конструкции и расчет.
55. Методы интенсификации работы первичных отстойников.
56. Типы аэротенков и принцип их работы
57. Состав сточных вод. БПК и ХПК.
58. Сущность и стадийность процессов очистки сточных вод в аэротенках.
59. Схемы очистных сооружений.
60. Аэротенки их конструкции и расчет.
61. Высоконагружаемые биофильтры, их конструкции и расчет.
62. Песколовки, их конструкции и расчет.
63. Технологические схемы работы аэротенков.
64. Правила спуска сточных вод.

65. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
66. Биофильтры с плоскостной загрузкой и их расчет.
67. Состав сточных вод.
68. Конструкции аэротенков.
69. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
70. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
71. БПК и ХПК. Влажность и зольность осадков.
72. Технологические процессы биологической очистки сточных вод.
73. Состав сточных вод. БПК и ХПК.
74. Сущность процессов, протекающих в аэротенках.
75. Решетки, их конструкции и расчет.
76. Регенерация активного ила, конструкции аэротенков с регенераторами.
77. Правила спуска сточных вод.
78. Решетки и песколовки, их конструкции и расчет.
79. Состав сточных вод. БПК и ХПК.
80. Двухъярусные отстойники и септики, их конструкции и расчет.
81. Конструкции аэротенков.
82. Состав очистных сооружений.
83. Решетки, песколовки, их конструкции и расчет.
84. Сущность процессов биологической очистки.
85. Принцип работы первичных отстойников, их конструкции и расчет.
86. Решетки, их конструкции и расчет.
87. Контактные резервуары.
88. Состав сточных вод. БПК и ХПК.
89. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
90. Сооружения водоочистки сточных вод.
91. Расчет аэротенков.
92. Песколовки, их конструкции и расчет.
93. Правила спуска сточных вод в водоемы.
94. Первичные отстойники, их конструкции.
95. Аэротенки, их конструкции и расчет.
96. Расчет необходимой степени очистки сточных вод по взвеси и БПК.

Вопросы к экзаменам.

Обработка осадков сточных вод.

1. Виды осадков и их характеристика.
2. Методы уплотнения осадков и варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод.
3. Классификация методов обработки осадков.
4. Вакуум-фильтры, их конструкции и расчет.
5. Сущность процессов анаэробного сбраживания. Технологические параметры процесса
6. Удельное сопротивление фильтрации и подготовка осадка к механическому обезвоживанию.
7. Промывка и уплотнение сброженных осадков.
8. Метантенки, конструкция и расчет.
9. Тепловая обработка осадка.
10. Сущность процессов анаэробного сбраживания.
11. Уплотнители осадков. Гравитационные уплотнители.
12. Биотермическая обработка осадков сточных вод.
13. Методы кондиционирования осадков.
14. Сущность процессов, протекающих в метантенках. Состав биогаза и его утилизация.
15. Расчет метантенков.
16. Обеззараживание осадков сточных вод.
17. Состав и свойства осадков сточных вод.
18. Конструкция и расчет метантенков.
19. Аэробная стабилизация осадков.
20. Общая схема обработки осадков. Методы обезвоживания осадков.
21. Иловые площадки, их конструкции и расчет.
22. Основные методы кондиционирования осадков.
23. Сущность процесса и схемы аэробной стабилизации осадков.
24. Кондиционирование осадков сточных вод.
25. Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.
26. Септики, их конструкции и расчетные параметры.
27. Методы кондиционирования осадков.
28. Двухъярусные отстойники, их конструкции и расчет.
29. Тепловая обработка осадка.

30. Сущность процессов, протекающих в метантенках. Утилизация биогаза метантенков.
31. Фильтр-прессы. Конструкции.
32. Химический состав и утилизация осадков сточных вод.
33. Центрифуги, их конструкции и расчет.
34. Метантенки. Расположение на генплане очистных сооружений.
35. Сушилki барабанного типа.
36. Схемы аэробной стабилизации осадков.
37. Состав и свойства осадков сточных вод.
38. Уплотнение осадков. Варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод с аэротенками.
39. Классификация методов обработки осадков.
40. Сушилki со встречными струями.
41. Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.
42. Сжигание осадков. Конструкции печей для сжигания осадков.
43. Классификация методов обработки осадков.
44. Схема сжигания осадков в многоподовой печи.
45. Подготовка осадков к механическому обезвоживанию.
46. Сущность процесса и схемы аэробной стабилизации осадков.
47. Метантенки, конструкция и расчет.
48. Утилизация осадков сточных вод.
49. Технологическая схема подготовки осадков к вакуум-фильтрации.
50. Уплотнение осадков. Флотационный илоуплотнитель.

5.2. Темы письменных работ

1. Особенности устройства и проектирования водоотводящих сетей промышленных предприятий.
 2. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
 3. Основные схемы водоотводящих сетей. Последовательность разработки схемы водоотводящей сети города. Варианты трассировки уличных трубопроводов.
 4. Системы водоотведения городов. Указать их преимущества и недостатки.
 5. Назначение, типы насосных станций на водоотводящих сетях.
 6. Санитарно-химические показатели сточных вод. Процессы нитрификации и денитрификации. Бактериальное загрязнение сточных вод.
 7. Самоочищение водоемов. Правила выпуска очищенных сточных вод в водоемы. Расчет необходимой степени очистки сточных вод.
 8. Схемы очистных станций, их технико-экономическая оценка и область применения.
 9. Решетки, конструкции и расчет.
 10. Песколовки, конструкции и расчет.
 11. Первичные отстойники, их конструкции и расчет.
 12. Сущность процессов анаэробного сбраживания и аэробной стабилизации осадков сточных вод.
 13. Установки для глубокой очистки бытовых сточных вод. Основные параметры.
 14. Метантенки, их конструкции, режим работы и расчет.
 15. Иловые площадки, их конструкции и расчет.
 16. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах, центрифугах и фильтр-прессах.
 17. Термические методы обработки осадков сточных вод.
 18. Поля фильтрации и биологические пруды.
 19. Классификация биологических фильтров и сущность протекающих в них процессах.
 20. Назначение и методы кондиционирования осадков сточных вод.
 21. Биофильтры с пластмассовой загрузкой, дисковые биофильтры.
 22. Технологические схемы работы аэротенков. Аэротенки-смесители и аэротенки-вытеснители.
 23. Аэротенки. Их конструкции и расчёт.
 24. Вторичные отстойники и илоуплотнители, их назначение, конструкции и расчет.
 25. Основные направления совершенствования водной технологии промпредприятий.
 26. Методы и сооружения для обеззараживания сточных вод.
 27. Принцип расчета и проектирования дождевой водоотводящей сети.
 28. Классификация сточных вод. Удельные нормы водоотведения бытовых и производственных сточных вод.
- Коэффициенты неравномерности.
29. Определение расчетных расходов сточных вод для отдельных участков бытовой сети города.
 30. Гидравлический расчет и высотное проектирование водоотводящей сети города,
 31. Принципы трассировки и конструирования водоотводящей сети города.
 32. Полураздельная система водоотведения. Принципы расчета главного общесплавного коллектора.
 33. Общесплавная и полураздельная системы водоотведения, Их преимущества и недостатки. Назначение, конструкции и принцип действия ливнеспусков и разделительных камер.
 34. Трубы, используемые для устройства водоотводящих сетей и способы их соединения.
 35. Сооружения на водоотводящих сетях. Их назначение и конструкции.
 36. Аварийно-регулирующие резервуары в системах водоотведения. Назначение, места их расположения, конструкции.
 37. Дюкеры. Назначение, устройство и принцип расчета.
 38. Методы и оборудование для обезвоживания осадков сточных вод.

39.	Биологические методы очистки сточных вод от соединений азота и фосфора.
40.	Область применения и основные процессы барометрических технологий очистки сточных вод.
41.	Назначение и область применения реагентных методов очистки сточных вод.
5.3. Оценочные средства	
Рабочая программа дисциплины «Основы организации и управления в строительстве» 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 занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
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 и зачета в 5 и 6 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	Арцев А. И.	Инженерно-геологические и гидрогеологические исследования для водоснабжения и водоотведения	М.: Недра, 1979
Л1.3	Алексеев Л. С., Павлинова И. И., Ивлева Г. А.	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2013
Л1.4	Гогина Е. С., Гуринович А. Д., Урецкий Е. А.	Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: справочное пособие	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.5	Под ред. Ю.В. Воронова, А.Л. Ивчатова	Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "Водоснабжение и водоотведение" (7-11-й семестры)	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009
Л1.6	Воронов Ю. В., Пугачев Е. А.	История отрасли и введение в специальность "Водоснабжение и водоотведение": учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.7	Сайриджинов С. Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.8	Павлинова И. И., Баженов В. И., Губий И. Г.	Водоснабжение и водоотведение: учебник	М.: Юрайт, 2012
Л1.9	Ерхов А.А.	История отрасли. Введение в специальность «Водоснабжение и водоотведение» [Электронный ресурс МГРИ]: курс лекций	М.: МГРИ, 2019
Л1.10	Дерюшев Л.Г.	Основные положения по управлению и эксплуатации сооружений систем коммунального водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.11	Дерюшев Л.Г.	Гармонизация Европейских и Российских нормативных документов по направлению "Строительство" в целях совершенствования качества проектирования систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.12	Высоцкий Л. И., Изюмов Ю. А., Высоцкий И. С.	Элементы водоотведения на автомобильных дорогах	Санкт-Петербург: Лань, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ксенофонов Б. С.	Очистка сточных вод: флотация и сгущение осадков	М.: Химия, 1992
Л2.2	А.Ю. Гарнаев, Л.Г. Седых, М.Ж. Кристапсонс и др.	Биологическая очистка сточных вод и отходов сельского хозяйства	Рига: Зинатне, 1991

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Прозоров И. В., Николадзе Г. И., Минаев А. В.	Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1990
Л2.4	Мочалов И. П., Родзиллер И. Д., Жук Е. Г.	Очистка и обеззараживание сточных вод малых населенных мест. В условиях Крайнего Севера	Л.: Стройиздат, 1991
Л2.5	Саломеев В. П.	Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения: монография	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009
Л2.6	Воронов Ю. В.	Водоотведение и очистка сточных вод: учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Трегубенко Н. С.	Водоснабжение и водоотведение. Примеры расчетов	М.: Высшая школа, 1989
Л3.2	Калицун В. И., Ласков Ю. М.	Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод	М.: Стройиздат, 1995

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ООО ЭБС Лань
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)
Э3	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ

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	Windows 10	
6.3.1.10	Windows 7	
6.3.1.11	Visual Studio Enterprise 2017/2019	
6.3.1.12	Visio Professional 2010/2013/2016/2019	
6.3.1.13	Windows 8	
6.3.1.14	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.

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" 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 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 «Водоотведение и очистка сточных вод» 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.