

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 10:45:38
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)

Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план b080301_22_WW22.plx
Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 45,35
самостоятельная работа 71,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6
курсовые работы 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	14 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	45,35	45,35	45,35	45,35
Контактная работа	45,35	45,35	45,35	45,35
Сам. работа	71,65	71,65	71,65	71,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Подготовка специалистов к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности по расчету, проектированию подбору, монтажу и эксплуатации оборудования сооружений водоснабжения и водоотведения.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики
2.1.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.1.3	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения
2.1.4	Водохозяйственные системы
2.1.5	Электроснабжение с основами электротехники
2.1.6	Химия воды и микробиология
2.1.7	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества
2.1.8	Насосные и воздуходувные станции
2.1.9	Инженерные системы зданий и сооружений
2.1.10	Водоснабжение (технологии)
2.1.11	Водозаборные сооружения
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	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	Технологические процессы в строительстве
2.2.5	Технологии очистки воды подземных источников
2.2.6	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
2.2.7	Преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.8	Мониторинг, прогнозирование и управление качеством водных источников
2.2.9	Методы контроля и регулирования основных технологических параметров в инженерных системах и очистных сооружениях
2.2.10	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	УК-1.1. Знать: принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 2	УК-1.2. Знать: инструментарий поиска аналитической информации, применяя системный подход для решения профессиональных задач
Уровень 3	УК-1.3. Знать: эмпирический уровень поиска, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач

Уметь:

Уровень 1	УК-1.4. Уметь: критически оценивать надежность источников информации, осуществлять ее ранжирование для формирования информационной базы аналитических исследований в целях повышения эффективности профессиональной деятельности
Уровень 2	УК-1.5.

	Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	УК-1.6. Уметь: анализировать проблемные ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, ранжируя информацию, требуемую для решения поставленной задачи
Владеть:	
Уровень 1	УК-1.7. Владеть: способностью анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, применяя системный подход
Уровень 2	УК-1.8. Владеть: научной методикой эффективности поиска и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	УК-1.9. Владеть: навыками диагностики поиска и критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач

ПК-5: Способен проводить инженерные изыскания и пользоваться технологией проектирования деталей и конструкций водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов

Знать:	
Уровень 1	31 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уметь:	
Уровень 1	У1 ПК-5.2. Уметь: контролировать соблюдение норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	У2 ПК-5.2. Уметь: выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций объектах систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-5.2. Уметь: выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций объектах систем водоснабжения и водоотведения
Владеть:	
Уровень 1	В1 ПК-5.3. Владеть: методикой технического и технологического контроля качества выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	В2 ПК-5.3. Владеть: методикой контроля гидравлических и технологических режимов работы оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	В2 ПК-5.3. Владеть: методикой контроля гидравлических и технологических режимов работы оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	<input type="checkbox"/> схемы и системы водоснабжения и водоотведения городов, зданий и сооружений, нормы и режимы водопотребления и водоотведения;
3.1.2	<input type="checkbox"/> принципы и последовательность расчёта основных сооружений водоснабжения и водоотведения;
3.1.3	<input type="checkbox"/> процессы, технологические схемы и виды оборудования водоподготовки для хозяйственно-питьевых и промышленных целей;
3.2	Уметь:
3.2.1	- определять необходимое число единиц оборудования и состава технологической схемы аппаратного оформления того или иного процесса водоподготовки и очистки сточных вод.
3.3	Владеть:
3.3.1	Применять современные решения, методики проектирования и расчета сооружений и оборудования водоснабжения и водоотведения, использовать современные технологии, материалы, методы строительства, ремонта и эксплуатации указанных сооружений.

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						
1.1	1. Введение /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Характеристики примесей, содержащихся в природных и сточных водах. Фазово-дисперсное состояние примесей по Л.А. Кульскому. Оборудование для извлечения грубодисперсных примесей на водозаборных сооружениях: решетки, кассеты, неподвижные сетки /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Макро- и микрофильтрация. Барабанные сита, микрофильтры, акустические фильтры. Оборудование для извлечения грубодисперсных примесей из сточных вод. Решетки с ручной очисткой и решетчатые контейнеры. Механизированные решетки: стержневые наклонные, вертикальные, ступенчатые, дуговые. Решетки-дробилки. Удаление и утилизация шлама с сит и решеток. Гидросмыв. Ленточные и винтовые транспортеры. Прессование шлама. Дробление отбросов с решеток. /СР/	6	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. 2. Оборудование для извлечения из воды крупных механических примесей						
2.1	2. Оборудование для извлечения из воды крупных механических примесей /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Роль реагентной обработки в схемах водоподготовки и очистки сточных вод. Виды процессов реагентной обработки, виды применяемых реагентов. Теоретические основы процессов коагуляции. /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
2.3	Сооружения для приготовления и хранения растворов жидких реагентов. Склады и баки-хранилища. Растворные, расходные и комбинированные баки. Устройства для перемешивания и осветления растворов реагентов. Сатураторы. Комплектные станции приготовления и дозирования растворов. Устройства для дозирования растворов реагентов. Дозаторы постоянного расхода, насосы-дозаторы, поплавковые и пропорциональные дозаторы. Сооружения для хранения и дозирования газообразных реагентов. Хлораторные и аммонизаторные станции. Тара для хранения газов. Хлораторы и аммонизаторы. Электрокоагуляция и электролитическое получение гипохлоритов. Озонаторные и УФ-установки /СР/	6	11		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. 3. Оборудование реагентных хозяйств станций водоподготовки и водоотведения						
3.1	3. Оборудование реагентных хозяйств станций водоподготовки и водоотведения /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Теоретические основы процесса отстаивания. Основные виды сооружений для гравитационного отстаивания природных и сточных вод. Вертикальные отстойники. Горизонтальные отстойники. Радиальные отстойники. Отстойники с тонкослойными модулями. Песколовки и гидроциклоны. Горизонтальные песколовки, тангенциальные песколовки. Гидроциклоны. /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
3.3	Осветление воды флотацией. Типы флотаторов. Оборудование флотационных установок. /СР/	6	11		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. 4. Оборудование сооружений для осветления природных и сточных вод						

4.1	4. Оборудование сооружений для осветления природных и сточных вод /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Осветление воды во взвешенном слое. Теоретические основы процесса. Виды осветлителей. Оборудование осветлителей /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
4.3	Скребковые механизмы отстойников и флотаторов. Механизмы для сгребания осадка и пены в горизонтальном направлении. Механизмы для радиальных отстойников и флотаторов. Системы гидросмыва и гидроэлеваторов. /СР/	6	10,65		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. 5. Оборудование фильтровальных станций различной комплектации и назначения							
5.1	5. Оборудование фильтровальных станций различной комплектации и назначения /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Теоретические основы процесса фильтрования. Виды фильтров по скорости фильтрации. Место фильтров в различных технологических схемах. Безнапорные фильтры. Скорые фильтры. Медленные фильтры. Оборудование дренажных систем фильтров. /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
5.3	Напорные фильтры. Автоматические фильтровальные установки. Ионообменные фильтры. Фильтры с плавающей загрузкой. Сорбционные и коалесцирующие фильтры. /СР/	6	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 6. 6. Оборудование сооружений биологической очистки сточных вод							
6.1	6. Оборудование сооружений биологической очистки сточных вод /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

6.2	Технологические схемы биологической очистки сточных вод. Схемы очистки с биофильтрами. Схемы очистки с аэротенками. Схемы очистки с удалением биогенных элементов. Системы аэрации иловой смеси. Механические и пневматические аэраторы. Мелко-средне- и крупнопузырчатые аэраторы. /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Оборудование для перемешивания в аноксидных и анаэробных зонах. Механические мешалки. Гидравлическое перемешивание. Аэраторы для перемешивания в анаэробных и аноксидных зонах. Роль загрузочного материала в схемах очистки с активным илом. Плавающая и стационарная загрузка. Волокнистая и плоскостная загрузка. Оборудование биофильтров. Виды систем орошения. Спринклерная система орошения. Бак Мюллера. Реактивные оросители. Качающиеся желоба и насосные установки. Выбор загрузочного материала. Вспомогательное оборудование биофильтров. /СР/	6	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. 7. Оборудования для кондиционирования, обезвоживания и сжигания осадков природных и сточных вод.							
7.1	7. Оборудования для кондиционирования, обезвоживания и сжигания осадков природных и сточных вод. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Оборудование уплотнителей и метантенков. Низкоградиентные мешалки для уплотнителей. Системы перемешивания метантенков. Газовое оборудование метантенков. /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Механическое обезвоживание осадков. Мешковые установки. Ленточные сгустители. Камерные фильтр-прессы. Ленточные фильтр-прессы. Центрифуги. Сушка и сжигание осадка. Барабанные сушилки. Печи со взвешенным слоем. Очистка дымовых газов. /СР/	6	9		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8. ИВКР							
8.1	Групповые консультации /ИВКР/	6	3		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

8.2	Экзамен /ИВКР/	6	0,35		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
-----	----------------	---	------	--	---	---	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

«ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»

Выделенным шрифтом отмечены верные ответы.

1. Каковы цели и задачи водоснабжения?

- а) Системы водоснабжения объектов любого назначения должны обеспечивать потребителей водой заданного качества, в требуемом количестве и под необходимым напором.
- б) Системы водоснабжения должны обеспечивать очистку природной воды до питьевого качества и транспортирование её к месту потребления.
- в) Системы водоснабжения должны обеспечивать водой промышленные предприятия и коммунально-бытовые объекты водой с качеством не ниже, чем требуется в ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

2. Какого качества должна быть вода в производственных системах водоснабжения?

- а) Ниже, чем в хозяйственно-питьевом водопроводе.
- б) Согласно требованиям технологического процесса.
- в) Умягчена, обесцвечена, обескислорожена.

3. Выберите правильное определение оборотных систем водоснабжения.

- а) Системы оборотного использования воды применяют в производственных зданиях, когда вода после однократного использования в одном цехе может быть использована на другие нужды без очистки.
- б) Оборотная система водоснабжения - это система по которой подаётся вода на все нужды: хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные.
- в) В оборотных системах предусматривается многократное использование одной и той же воды.

4. Когда применяются системы водоснабжения с повысительной насосной установкой?

- а) Когда гарантийный напор в часы максимального водопотребления недостаточен, т.е. ниже требуемого и водоразбор характеризуется большой неравномерностью.
- б) Когда напор в наружном водопроводе постоянно или периодически ниже требуемого и когда во внутреннем водопроводе режим водопотребления характеризуется малой неравномерностью.
- в) Когда напор в наружном водопроводе достаточен и когда существенно изменяется водопотребление в здании.

5. В каких случаях применяются зонные системы водоснабжения?

- а) В высотных зданиях, когда напор в сети превышает максимально допустимый.
- б) В промышленных зданиях, когда существует несколько видов потребителей, предъявляющих к качеству воды различные требования.
- в) Только в коммунально-бытовых объектах.

6. В каких случаях применяются системы с разрывом струи и приёмным резервуаром?

- а) Когда гарантийный напор в сети превышает максимально допустимый.
- б) Когда в водопроводе слишком мал гарантийный напор - 5 м (0,05 МПа) и менее.
- в) При наличии в системе противопожарного водопровода.

7. Что называется вводом внутреннего водопровода?

- а) Вводом внутреннего водопровода считается участок трубопровода, соединяющий наружную водопроводную сеть с внутренней до водомерного узла или запорной арматуры, размещённых внутри здания.
- б) Вводом внутреннего водопровода считается участок трубопровода, непосредственно проходящий в стене здания или фундаменте.
- в) Вводом внутреннего водопровода считается участок внутриквартальной сети от стены здания до первого колодца.

8. как определяется минимальная глубина заложения вводов?

- а) Минимальная глубина заложения вводов, согласно СНиП 2.04.01-85* составляет 1,5 м.
- б) Минимальная глубина ввода определяется как глубина промерзания грунта минус 0,3 м.
- в) Глубина заложения труб вводов зависит от глубины заложения наружной водопроводной сети, их размещают ниже глубины промерзания грунта.

9. Какие трубы не применяются для устройства ввода водопровода? Укажите все возможные ответы.

- а) Пластмассовые.
- б) Стальные неоцинкованные.
- в) Асбестоцементные.
- г) Стальные оцинкованные.
- д) Чугунные раструбные.
- е) Металлополимерные.

10. Какой водомерный узел называется «простым»?

- а) Без манометра.

- б) Без отключающих задвижек.
в) Без обводной линии.
11. Каков минимальный диаметр турбинных водомеров, выпускаемых отечественной промышленностью?
а) 32 мм.
б) 40 мм.
в) 50 мм.
г) 70 мм.
12. Выберите основные недостатки чугунных труб. Укажите все возможные варианты.
а) Плохое сопротивление динамическим нагрузкам.
б) Наименьший срок службы.
в) Большая масса.
г) Высокая стоимость фасонных частей.
13. С какой этажности в жилых зданиях необходимо устройство противопожарного водопровода?
а) С 9 этажей и более.
б) С 10 этажей и более.
в) С 12 этажей и более.
г) С 16 этажей и более.
14. Из какого материала изготавливают трубы, обозначаемые аббревиатурой PP-R?
а) Полипропилен.
б) Поливинилхлорид.
в) Полибутен.
15. Из какого материала изготавливают трубы с маркировкой ВТ-6?
а) Железобетонные.
б) Полибутиленовые.
в) Асбестоцементные.
г) Стеклопластиковые.
16. Какого диаметра выпускаются отечественной промышленностью пожарные краны?
а) 25 и 32 мм.
б) 32 и 40 мм.
в) 50 и 65 мм.
г) 90 и 100 мм.
17. Какие элементы относятся к предохранительной арматуре?
а) Краны.
б) Задвижки.
в) Водомеры.
г) Клапаны.
д) Регуляторы давления.
18. Чему равен радиус действия пожарного крана?
а) Сумме длины пожарного шланга (рукава) и длины компактной части струи, равной высоте защищаемого помещения, но не менее 6 м для жилых и других зданий высотой до 50 м и 8 м при высоте здания более 50 м.
б) Сумме длины пожарного шланга (рукава) и длины компактной части струи, равной высоте защищаемого помещения, но не менее 8 м для жилых и других зданий высотой до 50 м и 12 м при высоте здания более 50 м.
в) Сумме длины пожарного шланга (рукава) и длины компактной части струи, равной высоте защищаемого помещения, но не менее 6 м для жилых и других зданий высотой до 45 м и 8 м при высоте здания более 45 м.
19. Выберите недостатки центробежных насосов.
а) Ухудшают качество перекачиваемой воды.
б) Являются источниками шума и вибрации.
в) Необходимо усиливать основание в месте установки насоса.
20. По какой формуле рассчитывается полная вместимость напорно-запасных баков?
а) $W = T \cdot q_{chr}, m$.
б) $W = q_{sph} / (4n)$.
в) $W = \varphi T q_{hr}, m$.
г) $V = BW + W_{п}$.
21. Где запрещается установка насосных установок хозяйственно-питьевого назначения? Укажите все возможные варианты.
а) Под больничными помещениями.
б) Под рабочими комнатами административных зданий.
в) В отдельно стоящих зданиях ЦТП.
22. По какой формуле определяется необходимый (требуемый) напор на вводе?
а) $H = f \Sigma il(1+k1)/m$.
б) $H_{ltot} = il(1+k1)$.
в) $H = H_{вв} + h + H_{geom} + \Sigma H_{ltot} + H_f$.
23. Что называется диктующим прибором?
а) Водоразборный прибор, расположенный на первом этаже здания, ближе всего к вводу.
б) Водоразборный прибор, расположенный на верхнем этаже, наиболее удаленный от ввода геометрически.
в) Водоразборный прибор, расположенный на верхнем этаже, наиболее удаленный от ввода по длине трубопроводной сети.
24. Какова максимально допустимая скорость движения воды в трубах системы внутреннего водоснабжения?
а) 3 м/с.

- б) 1 м/с.
в) 2,5 м/с.
г) 1,2 м/с.
25. Каков рекомендуемый диапазон скорости воды в трубах системы внутреннего водоснабжения при пропуске хозяйственно-питьевого расхода при питании от городского водопровода?
а) 2,5 – 3 м/с.
б) 3 – 4 м/с.
в) 1 – 1,7 м/с.
26. Каков рекомендуемый диапазон скорости воды в трубах системы внутреннего водоснабжения при пропуске хозяйственно-питьевого расхода при питании от напорно-запасных баков?
а) 1 – 1,7 м/с.
б) 3 – 5 м/с.
в) 1 м/с.
27. По какой формуле вычисляется максимальный секундный расход воды на расчётном участке сети?
а) $q=5q_{0a}$.
б) $q=0,2b$
в) $q=0,347$
28. Каково минимальное расстояние от стены здания до внутриквартирной сети водоснабжения?
а) 9 – 10 м.
б) 10 – 15 м.
в) 5 – 8 м.
29. По какому признаку отличаются друг от друга системы местного и централизованного горячего водоснабжения?
а) По способу приготовления теплоносителя.
б) По способу аккумуляции теплоты.
в) По радиусу и сфере действия.
30. Верно ли утверждение? Местные системы горячего водоснабжения связаны с развитием мощных источников теплоты. Для их эксплуатации необходима сложная служба городского теплоснабжения.
а) Да.
б) Нет.
31. Верно ли утверждение? Закрытые тепловые сети предусматривают нагрев воды через поверхности, где теплоноситель и нагреваемая вода не соприкасаются, а теплота передаётся через поверхности теплообмена.
а) Да.
б) Нет.
32. Какая система горячего водоснабжения более рациональна с точки зрения использования теплоты?
а) Открытая.
б) Закрытая.
33. Верно ли утверждение? Дополнительные ёмкости – аккумуляторы теплоты – необходимы для сглаживания колебаний потребления горячей воды при равномерном режиме водопотребления.
а) Да.
б) Нет.
34. Отметьте все возможные источники теплоты для децентрализованных систем горячего водоснабжения.
а) Твёрдое и газообразное топливо.
б) Электроэнергия.
в) Солнечная энергия.
г) Атомная энергия.
35. Какие электронагреватели требуют большей мощности?
а) Проточного типа.
б) Ёмкостного типа.
36. Выберите формулу, описывающую передачу теплоты (закон Фурье).
а) $qt = -\alpha \frac{t}{n} = -\alpha \text{ grad } t$.
б) $qt = \alpha \frac{t}{n} = \alpha \text{ grad } t$.
в) $Q = qF$.
37. Верно ли утверждение? Водонагреватели проточного типа отличаются малой теплопроизводительностью и большой теплоёмкостью.
а) Да.
б) Нет.
38. При каком направлении движения теплоносителя относительно нагреваемой воды достигается лучший теплообмен в водо-водяных скоростных секционных водонагревателях?
а) При попутном движении теплоносителя и нагреваемой воды.
б) При противоточном движении.
39. По какой формуле рассчитывается площадь поверхности нагрева водонагревателя?
а) $m = F_{вн} / f_c$.
б) $F = Q_{рт} / (\alpha k \Delta t_{3,6})$.
в) $F = ma$.
г) $F = 1000 Q_1 / q_{20}$.
40. Какая температура горячей воды принимается обычно за расчётную?
а) 35–40 °C.

- б) 40□-50□.
в) 55□-60□.
г) 70□-90□.
41. Какие канализационные сети наиболее распространены?
а) Самотечные.
б) Напорные.
42. В каких случаях применяют насосные или пневматические установки на канализационной сети?
а) При соединении нескольких зданий.
б) При пересечении сетью препятствий.
в) Когда сточную воду невозможно отвести самотёком.
43. Какие установки применяются для предварительной обработки сточных вод? Выберите все возможные варианты.
а) Решётки.
б) Жироуловители.
в) Аэротенки.
г) Пневматические установки.
д) Грязеотстойники.
44. Является ли обязательным установка гидравлических затворов (сифонов) на приёмниках сточных вод.
а) Нет.
б) Только на бытовых приборах.
в) Только на производственных приёмниках.
г) Обязательна на всех приёмниках сточных вод.
45. Для каких целей устанавливаются гидрозатворы (сифоны)?
а) Чтобы снизить скорость потока жидкости на входе в приёмник сточных вод.
б) Чтобы газы, образующиеся в канализационной сети, не проникали в помещение.
46. Как правильно располагаются раструбы при соединении труб?
а) Должны быть обращены против направления движения сточных вод.
б) Должны быть обращены по направлению движения сточных вод.
47. Какие устройства для ликвидации засоров установлены на внутриквартирной канализационной сети внутри здания?
а) Ревизии.
б) Сифоны.
в) Выпуски.
г) Прочистки.
д) Решётки.
48. Для чего предназначены вытяжные трубопроводы, устанавливаемые в верхней части канализационной сети на стояках? Выберите все возможные варианты.
а) Для прочистки стояков при засоре.
б) Для удаления газов, образующихся в канализационной сети.
в) Для уравнивания давления в стояке при залповых сбросах.
49. Какова минимальная глубина заложения канализационной сети?
а) На 0,3 м выше глубины промерзания грунта, но не менее 0,7 м.
б) На 0,3 м ниже глубины промерзания грунта, но не менее 0,7 м.
в) Равная глубине промерзания грунта.
50. Верно ли утверждение? Расчётная скорость движения сточной жидкости на следующем участке должна быть не меньше, чем на предыдущем.
а) Да.
б) Нет.
51. Верно ли утверждение? На самотечной сети канализации вдоль трассы диаметры на следующем участке не должны быть меньше, чем на предыдущем. (Увеличение диаметров по ходу сточной жидкости).
а) Да.
б) Нет.
52. Наполнение самотечного трубопровода вдоль трассы должно изменяться следующим образом.
а) Увеличиваться.
б) Уменьшаться.
в) Может изменяться как в большую, так и в меньшую сторону.
53. Смотровые колодцы на канализационных сетях устанавливают в следующих местах. Выберите все возможные варианты.
а) В местах присоединений.
б) В местах изменения направления трассы.
в) В местах изменения уклонов.
г) В местах изменения диаметров.
д) На прямых участках через определённое расстояние в зависимости от диаметра.
54. Угол между присоединяемой и отводящей трубами должен быть не менее:
а) 45□.
б) 60□.
в) 90□.
г) 120□.
д) 180□.
55. Наименьший диаметр труб самотечной внутриквартирной бытовой и производственной канализации составляет:

- а) 100 мм.
 б) 150 мм.
 в) 200 мм.
 г) 250 мм.
56. Наименьший диаметр труб самотечной уличной ливневой канализации составляет:
 а) 100 мм.
 б) 150 мм.
 в) 200 мм.
 г) 250 мм.
57. Соединение трубопроводов разных диаметров самотечной канализационной сети выполняется следующими способами. Выберите все возможные варианты.
 а) По оси труб.
 б) По шельгам.
 в) По расчётному уровню жидкости.
 г) По лотку трубы.
58. Что такое незаиляющая скорость?
 а) Скорость движения жидкости по илопроводам на очистных сооружениях.
 б) Минимально допустимая скорость движения сточной жидкости в самотечных трубопроводах, препятствующая выпадению взвешенных частиц на дно трубы и обеспечивающая самоочищение трубопровода.
 в) Скорость движения воды в лотках производственной канализации.
59. По какой формуле рассчитывается расход внутридомовых стоков?
 а) $q_{tot} = 5q_{otot} \square$.
 б) $q = \square V$.
 в) $q_s = q_{tot} + q_{so}$.
60. Каким образом изменяется уклон канализационного самотечного трубопровода по ходу трассы?
 а) Должен возрастать.
 б) Должен уменьшаться.
 в) Может возрастать или уменьшаться.

Тесты

1. Трубопроводы диаметром более 500 мм могут прокладываться выше глубины промерзания в метрах на:
 1-0,7; 2-0,5; 3-0,3; 4-0,1.
2. Минимальная глубина заложения до верха водоотводящей трубы в метрах составляет:
 1-1,1; 2-0,9; 3-0,7; 4-0,5; 5-0,3.
3. Наименьшая глубина заложения водоотводящих труб, Н, м, для различных диаметров определяется по формуле:
 1- $H = 1 \text{Промерз}$; 2- $H = 1 \text{Промерз} \cdot (0,3 \cdot 0,5)$; 3- $H = 1 \text{Промерз} + (0,3 \cdot 0,5)$;
 4- $H = \text{Бщ} > \text{омерз} - (0,3 \cdot 0,5)$ более 0,7+d.
4. Максимальная глубина заложения водоотводящих труб при условии открытой прокладки в суглинистых грунтах в метрах составляет:
 1-7-8; 2-10-11; 3-12-13; 4-5-6.
5. Наиболее распространенная формула определения расчетного расхода q_r на участках водоотводящей сети:
 1- по удельному стоку $q_r = q_0 \cdot F \cdot K_{обу}$
 2- по площади живого сечения $q_r = c_0 \cdot i$
 3- по норме водоотведения $q_r = n \cdot N \cdot K_{обн} / 24 \cdot 3600$
6. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=150-200$ мм при расчетном наполнении 0,6 из условия незаиливания:
 1-0,9; 2-0,8; 3-0,7; 4-0,5; 5-0,3.
7. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=300-400$ мм при расчетном наполнении 0,7 из условия незаиливания составляют: 1-0,9; 2-0,8; 3-0,7; 4-0,5; 5-0,3.
8. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=450-500$ мм при расчетном наполнении 0,75 из условия незаиливания составляют: 1-0,9; 2-0,8; 3-0,7; 4-0,5; 5-0,3.
9. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=600-800$ мм при расчетном наполнении 0,75 из условия незаиливания составляют: 1-1,5; 2-1,3; 3-1,15; 4-1,0; 5-0,9.
10. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=900$ мм при расчетном наполнении 0,75 из условия незаиливания составляют: 1-1,5; 2-1,3; 3-1,15; 4-1,0; 5-0,9.
11. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=1000-1200$ мм при расчетном наполнении 0,8 из условия незаиливания составляют:
 1-1,5; 2-1,3; 3-1,15; 4-1,0; 5-0,9.

12. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=1500$ мм при расчетном наполнении 0,8 из условия незаиливания составляют: 1-1,5; 2-1,3; 3-1,15; 4-1,0; 5-0,9.
13. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети D более 1500 мм при расчетном наполнении 0,8 из условия незаиливания составляют: 1-1,5; 2-1,3; 3-1,15; 4-1,0; 5-0,9.
14. Наибольшая расчетная скорость движения сточных вод, м/с, в металлических трубах бытовой сети из условия неистирания составляет: 1-10: 2-8:3-7:4-6:5-4.
15. Наибольшая расчетная скорость движения сточных вод, м/с, в металлических трубах бытовой сети из условия неистирания составляет: 1-10: 2-8:3-7:4-6:5-4.
16. Наибольшая расчетная скорость движения сточных вод, м/с, в неметаллических трубах бытовой сети из условия неистирания составляет: 1-10: 2-8:3-7:4-6:5-4.
17. Наибольшая расчетная скорость движения сточных вод, м/с, в неметаллических трубах бытовой сети из условия неистирания составляет: 1-10: 2-8:3-7:4-6:5-4.
18. Наибольшее расчетное наполнение, в долях диаметра, трубопроводов бытовой сети $D=150-200$ мм из условия её вентиляции составляет: 1-0.6: 2-0,7: 3-0.75: 4-0.8: 5-0.9.
19. Наибольшее расчетное наполнение, в долях диаметра, трубопроводов бытовой сети $D=300-400$ мм из условия её вентиляции составляет: 1-0.6: 2-0,7; 3-0.75: 4-0.8: 5-0.9.
20. Наибольшее расчетное наполнение, в долях диаметра, трубопроводов бытовой сети $D=450-900$ мм из условия её вентиляции составляет: 1-0.6: 2-0,7: 3-0.75: 4-0.8: 5-0.9.
21. Наибольшее расчетное наполнение, в долях диаметра, трубопроводов бытовой сети $D=1000$ и более мм из условия её вентиляции составляет: 1-0.6: 2-0.7: 3-0.75: 4-0.8: 5-0.9.
22. Выравнивание в колодцах бытовой сети по шельгам производится в тех случаях, когда: 1- $cl\ 2-d\ i$ более $h\ g- hi$; 2- $d\ 2-d\ i$ менее $h\ 2- hi$; 3- $cl\ 2$ -более $d\ x$ вне зависимости от значения $h\ 2$ и h_j ; 4- $d\ 2= d \setminus$ вне зависимости от значения $h\ 2$ и h_i ; 5-выравнивание производится только по воде.
23. Выравнивание в колодцах бытовой сети по шельгам производится в тех случаях, когда: 1- $cl\ 2-d\ 1$ более $h\ 2- hi$; 2- $d\ 2-d\ 1$ менее $h\ 2- hi$; 3- $d\ 2$ -более $d\ 1$ вне зависимости от значения $h\ 2$ и h_i ; 4- $d\ 2= d\ 1$ вне зависимости от значения $h\ 2$ и h_i ; 5-выравнивание производится только по воде.
24. И условия незаиливания скорость в дюкере, м/с, должна быть не менее: 1-0.5: 2-0.8: 3-1.0: 4-1.2: 5-1.5.
25. Восходящая ветвь дюкера не должна иметь подъем в градусах более: 1-10: 2-20: 3-30:4-40: 5-60.
26. Диаметр дюкера, мм, должен быть не менее: 1-80: 2-100: 3-150: 4-200; 5-300.
27. Дюкер может быть запроектирован с одной рабочей и одной резервной ниткой, когда при минимальной нормативной скорости диаметр, мм, одной нитки менее: 1-80: 2-100: 3-150; 4-200.
28. На равнинных реках проектируется обычно две рабочих нитки дюкера, если диаметр, мм, каждой нитки не менее: 1-80: 2-100: 3-150: 4-200:
29. При выходе одной нитки дюкера из строя: 1-часть воды сбрасывается через аварийный выпуск: 2-аварийный режим в проектах не рассматривается: 3-весь расход пропускается по одной нитке за счет подпора в верхней камере.
30. Основной причиной проектирования бытовой сети на частичное заполнение является необходимость обеспечения: 1 -вентиляции сети; 2-пропуска наибольшего расхода: 3- возможности приема дополнительного расхода при возросшем благоустройстве.
31. Для расчета самотечных водоотводящих сетей нельзя использовать расчетные таблицы: 1-Лукиных А.А., Лукиных Н.А.: 2- Фёдорова Н.Ф.; 3- Алексеева М.И., Кармазина Ф.В., Курганова А.М.; 4-Шевелёва Ф.А.
32. Для транспортировки кислотосодержащих стоков следует использовать трубы: 1-стальные; 2-керамические; 3-бетонные: 4-железобетонные.
33. На прямолинейных участках водоотводящей сети $D=150$ мм для надежной её эксплуатации следует устанавливать смотровые колодцы на расстоянии, м, друг от друга: 1-35: 2-50: 3-75: 4-100: 5-150; 6-200: 7-250-300.
34. На прямолинейных участках водоотводящей сети $D=200-450$ мм для

- надежной её эксплуатации следует устанавливать смотровые колодцы на расстоянии, м. друг от друга: 1-35: 2-50: 3-75: 4-100: 5-150; 6-200: 7-250-300.
35. На прямолинейных участках водоотводящей сети $D=500-600$ мм для надежной её эксплуатации следует устанавливать смотровые колодцы на расстоянии, м. друг от друга: 1-35: 2-50: 3-75: 4-100: 5-150; 6-200: 7-250-300.
36. На прямолинейных участках водоотводящей сети $D=700-900$ мм для надежной её эксплуатации следует устанавливать смотровые колодцы на расстоянии, м. друг от друга: 1-35: 2-50: 3-75: 4-100: 5-150; 6-200: 7-250-300.
37. На прямолинейных участках водоотводящей сети диаметром более 2000мм для надежной её эксплуатации следует устанавливать смотровые колодцы на расстоянии, м. друг от друга: 1-35: 2-50: 3-75: 4-100: 5-150: 6-200: 7-250-300.
38. На прямолинейных участках водоотводящей сети $D=1000-1400$ мм для надежной её эксплуатации следует устанавливать смотровые колодцы на расстоянии, м. друг от друга: 1-35: 2-50: 3-75: 4-100: 5-150; 6-200: 7-250-300.
39. На прямолинейных участках водоотводящей сети $D=1500-2000$ мм для надежной её эксплуатации следует устанавливать смотровые колодцы на расстоянии, м. друг от друга: 1-35: 2-50: 3-75: 4-100: 5-150; 6-200: 7-250-300.
40. Трассировку самотечной водоотводящей сети при плоском рельефе местности следует производить . используя схему: 1-объемлещую; 2-по пониженной грани; 3-через квартальную.
41. Трассировку самотечной водоотводящей сети при ярко выраженном рельефе местности следует производить . используя схему: 1-объемлещую; 2-по пониженной грани; 3-через квартальную.
42. Для вновь строящихся городов или районов по капитальным затратам следует отдать предпочтение при первой очереди строительства системе водоотведения: 1-общесплавной; 2- полной раздельной; 3-полураздельной; 4- не полной раздельной.
43. Для сложившихся больших городов чаще всего испльзуется система водоотведения: 1-общесплавная; 2-комбинированная; 3-полная раздельная; 4-полураздельная
44. Выравнивание в колодцах дождевой сети производится по шельгам в случаях, когда: 1- d_2 более d_1 ; 2- d_2 менее d_1 ; 3- h_2 более h_1 ; 4- $d_2=d_1$.
45. Выравнивание в колодцах дождевой сети производится по лоткам в случаях, когда: 1- d_2 более d_1 ; 2- d_2 менее d_1 ; 3- h_2 более h_1 ; 4- $d_2=d_1$.
46. При строительстве водоотводящих сетей наибольшее распространение получили трубы сечения:
1-полукруглого; 2-круглого; 3-прямоугольное; 4-трапецеидальное.
47. При уклоне поверхности земли менее минимального для прокладки водоотводящей сети, следует принять уклон прокладки трубопровода:
1- равным уклону поверхности земли; 2- равным минимальному уклону при наполнении менее нормативного; 3-максимальный;
4- обеспечивающий незаиливающие скорости.
48. При уклоне поверхности земли более минимального и менее максимального для прокладки водоотводящей сети, следует принять уклон прокладки трубопровода: 1- равным уклону поверхности земли; 2- равным минимальному уклону; 3- максимальный.
49. При уклоне поверхности земли более максимального для прокладки водоотводящей сети, следует принять уклон прокладки трубопровода:
1- равным уклону поверхности земли; 2- равным минимальному клону; 3- максимальный.
50. Калицун. Рис. 4.4.а. На схеме приведена схема трассировки водоотводящей сети: 1-объемлещая; 2-по пониженной стороне квартала; 3-черезквартальная.
51. Калицун. Рис. 4.4.б. На схеме приведена схема трассировки водоотводящей сети: 1-объемлещая; 2-по пониженной стороне квартала; 3-черезквартальная.
52. Калицун. Рис. 4.4.в. На схеме приведена схема трассировки водоотводящей сети: 1-объемлещая; 2-по пониженной стороне квартала; 3-черезквартальная.
53. Удельное водоотведение бытовых сточных вод, л/сут на одного жителя в городах, застроенных зданиями оборудованными внутренним водопроводом и канализацией без ванн, составляет: 1-125-160; 2-160-230; 3.-230-350; 4-350-500.
54. Удельное водоотведение бытовых сточных вод, л/сут на одного жителя в городах, застроенных зданиями оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ваннами местными водонагревателями, составляет: 1-125-160; 2-160-230; 3.-230-350; 4-350-500.

Вопросы к зачету

1. Предмет и место водоснабжения и водоотведения в строительстве. Цели и задачи водоснабжения и

водоотведения.

2. Классификация систем внутреннего водоснабжения.
3. Основные категории водопотребления.
4. Материал, запорная - регулирующая арматура.
5. Гидравлический расчет внутреннего водопровода.
6. Системы и схемы внутреннего водоснабжения.
7. Нормы и режим водопотребления.
8. Производственный водопровод. Режим водопотребления промышленного предприятия. График водопотребления
9. Расчет водопровода холодной воды.
10. Противопожарный водопровод.
11. Водоснабжение объектов строительства.
12. Системы внутреннего водоотведения их основные элементы.
13. Материалы и оборудование для систем внутреннего водоотведения.
14. Устройство вентиляции сетей водоотведения. Внутренние водостоки.
15. Системы и схемы наружных сетей водоснабжения.
16. Определение расчетных расходов и свободного напора воды для наружных сетей водоснабжения.
17. Схемы трассировки и расчет водопроводной сети наружного водоснабжения.
18. Арматура и сооружения систем наружного водоснабжения.
19. Повысительные установки систем водоснабжения.
20. Водопроводные насосные станции, виды, назначение.
21. Водонапорные башни, резервуары, виды, назначение.
22. Подземные и поверхностные источники водоснабжения.
23. Водозаборные сооружения для приема воды из подземных источников. Специальные водозаборные сооружения.
24. Очистка и обеззараживание воды из подземных источников.
25. Очистка и обеззараживание воды из наземных источников.
26. Основные схемы очистных сооружений водопровода.
27. Назначение систем и схем водоотведения.
28. Основные данные для проектирования систем и схем наружного водоотведения. Устройство сети наружного

водоотведения.

29. Классификация систем и схем водоотведения. Основные элементы систем наружного водоотведения.
30. Глубина заложения трубопроводов системы водоотведения.
31. Расчет сети внутреннего водоотведения.
32. Расчет наружной системы водоотведения.
33. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.
34. Сооружения для обработки осадка.
35. Иловые площадки и сооружения для механического обезвоживания осадка, его термическая сушка.

5.2. Темы письменных работ

Вопросы к зачету

1. Предмет и место водоснабжения и водоотведения в строительстве. Цели и задачи водоснабжения и водоотведения.
2. Классификация систем внутреннего водоснабжения.
3. Основные категории водопотребления.
4. Материал, запорная - регулирующая арматура.
5. Гидравлический расчет внутреннего водопровода.
6. Системы и схемы внутреннего водоснабжения.
7. Нормы и режим водопотребления.
8. Производственный водопровод. Режим водопотребления промышленного предприятия. График водопотребления
9. Расчет водопровода холодной воды.
10. Противопожарный водопровод.
11. Водоснабжение объектов строительства.
12. Системы внутреннего водоотведения их основные элементы.
13. Материалы и оборудование для систем внутреннего водоотведения.
14. Устройство вентиляции сетей водоотведения. Внутренние водостоки.
15. Системы и схемы наружных сетей водоснабжения.
16. Определение расчетных расходов и свободного напора воды для наружных сетей водоснабжения.
17. Схемы трассировки и расчет водопроводной сети наружного водоснабжения.
18. Арматура и сооружения систем наружного водоснабжения.
19. Повысительные установки систем водоснабжения.
20. Водопроводные насосные станции, виды, назначение.
21. Водонапорные башни, резервуары, виды, назначение.
22. Подземные и поверхностные источники водоснабжения.
23. Водозаборные сооружения для приема воды из подземных источников. Специальные водозаборные сооружения.
24. Очистка и обеззараживание воды из подземных источников.

25.	Очистка и обеззараживание воды из наземных источников.
26.	Основные схемы очистных сооружений водопровода.
27.	Назначение систем и схем водоотведения.
28.	Основные данные для проектирования систем и схем наружного водоотведения. Устройство сети наружного водоотведения.
29.	Классификация систем и схем водоотведения. Основные элементы систем наружного водоотведения.
30.	Глубина заложения трубопроводов системы водоотведения.
31.	Расчет сети внутреннего водоотведения.
32.	Расчет наружной системы водоотведения.
33.	Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.
34.	Сооружения для обработки осадка.
35.	Иловые площадки и сооружения для механического обезвоживания осадка, его термическая сушка.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод" 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

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 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	Дерюшев Л. Г.	Насосная станция 2-го подъема системы водоснабжения [Электронный ресурс МГРИ]: методические указания для студентов специальности 08.03.01 «Строительство» квалификации – бакалавр	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
Л1.2	Дерюшев Л. Г., Дерюшева Н. Л.	Технико-экономическая оценка вариантов проекта системы водоснабжения [Электронный ресурс МГРИ] : методические указания к выполнению дипломной работы	М.: МГРИ, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Попкович Г.С., Гордеев М. А.	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	М.: Высшая школа, 1986
Л2.2	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
Л2.3	Сайриллинов С. Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	О.С. Брюховецкий, И.П. Ганин, Л.А. Байрамгулова, Н.А. Севостьянов	Расчет напорного гидротранспортирования минерального сырья. Расчет гидропривода гидротранспортного оборудования [Электронный ресурс МГРИ]: методические указания к выполнению курсовых проектов по дисциплине «Теоретические основы гидротранспортирования»	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
Л3.2	Смирнов Д.Г.	Санитарно-техническое оборудование зданий [Электронный ресурс МГРИ]: учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта	М.: МГРИ, 2019
Л3.3	Габитов Ф.Р., Гумеров Ф.М.	Высокое давление: оборудование для современных технологий [Электронный ресурс]: учебно-методическое издание	М.: КДУ, 2016
Л3.4	Крылков М.Ю., Оливетский И.Н.	Гидропривод горных машин. Часть 1. Гидропривод горного оборудования [Электронный ресурс МГРИ]: учебно-методическое пособие	М.: МГРИ, 2020

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	Windows 10
6.3.1.6	Windows 7
6.3.1.7	Windows 8
6.3.1.8	Visual Studio Enterprise 2017/2019
6.3.1.9	Visio Professional 2010/2013/2016/2019
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
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)
<p>Методические указания по изучению дисциплины «Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.