

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 03.03.2024 г.
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)



Рабочая программа дисциплины

ВОДООТВЕДЕНИЕ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения
Квалификация магистр
Форма обучения заочная

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02
Природообустройство и водопользование

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом* кафедры «Природообустройства и
водопользования» к.с.-х.н., И.В. Заикина

Рецензент: д.б.н., профессор кафедры «Природообустройства и водопользования» Тетдоев
В.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП СПО компетенциями

1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
профессиональная компетенция	
ПК -6. Способен критически оценить предполагаемые варианты повышения эффективности внедрения новых технологий и оборудования, реализацию природоохранных мероприятий, проводимых в организации и разработать, и обосновать предложения по их совершенствованию	Знать (З): требования к оформлению документации по водопользованию, проектов водоснабжения и водоотведения.
	Уметь (У): анализировать результаты научных изысканий, систематизировать и обобщать результаты научных исследований по выбранной проблеме.
	Владеть (В): способностью реализовывать собственные исследования в виде законченных научно-исследовательских разработок и внедрять их.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Рабочая программа дисциплины относится к базовой, обязательной части основной образовательной программы высшего образования Б1.О.12

Цель дисциплины: формирование у студентов системы знаний в области санитарной охраны водоснабжающих сооружений.

Задачи дисциплины:

- руководство проектированием объектов природообустройства и водопользования, разработкой проектов восстановления природных объектов;
- контроль выполнения правил разработки проектной и рабочей технической документации, соответствия ее стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- разработка и руководство осуществлением инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;
- руководство изысканиями по оценке состояния природных и природно-климатических условий;
- организация процессов проектирования, создания и эксплуатации объектов природообустройства, водопользования и обводнения территорий, обеспечение качества этих процессов;
- разработка программы мероприятий по снижению негативных последствий деятельности, связанной с природопользованием и другой антропогенной деятельностью, и руководство ее выполнением;
- разработка программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду и руководство ее выполнением;
- планирование и организация исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды;
- анализ опыта работ по природообустройству и водопользованию с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

3.1 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	14
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	8
Самостоятельная работа обучающихся, часов	156,7
Контроль	0,3
Промежуточная аттестация	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения	36	4	32	Реферат	ПК -6
1.1. Классификация сточных вод и генезис их загрязнений	12	1	11		
1.2. Централизованные и децентрализованные системы водоотведения	12	1	11		
1.3. Условия приема сточных вод в систему водоотведения	12	2	10		
Раздел 2. Схемы и системы водоотведения. Очистные сооружения водоотведения	72	4	68	Устный ответ на вопрос	ПК -6
2.1. Правила трассировки наружных канализационных сетей	24	1	23		
2.2. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей	24	1	23		
2.3. Очистные сооружения водоотведения	24	2	22		
Раздел 3. Дождевая система водоотведения. Обработка осадка сточных вод	72	6	66	Устный ответ на вопрос	ПК -6
3.1. Дождевая система водоотведения	36	1	35		
3.2. Обработка осадка сточных вод	36	5	31		
Итого за семестр	180	14	156,7	Тест	ПК -6
Промежуточная аттестация	9,3	0,3	9		

ИТОГО по дисциплине	180	14,3	165,7		
---------------------	-----	------	-------	--	--

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения

Цель дисциплины: формирование у студентов системы знаний в области санитарной охраны водоснабжающих сооружений.

Задачи дисциплины:

- руководство проектированием объектов природообустройства и водопользования, разработкой проектов восстановления природных объектов;
- контроль выполнения правил разработки проектной и рабочей технической документации, соответствия ее стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- разработка и руководство осуществлением инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;
- руководство изысканиями по оценке состояния природных и природно-климатических условий;
- организация процессов проектирования, создания и эксплуатации объектов природообустройства, водопользования и обводнения территорий, обеспечение качества этих процессов;
- разработка программы мероприятий по снижению негативных последствий деятельности, связанной с природопользованием и другой антропогенной деятельностью, и руководство ее выполнением;
- разработка программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду и руководство ее выполнением;
- планирование и организация исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды;
- анализ опыта работ по природообустройству и водопользованию с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

Перечень учебных элементов раздела:

Характеристика различных категорий сточных вод. Особенности сточных вод агропромышленных объектов. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов водоотведения. Зависимость водоотведения от водопотребления. Исторические сведения о развитии систем водоотведения сточных вод: сооружения для отвода сточных вод древнейших поселений; первые системы водостоков европейских городов; становление канализации российских городов; проблемы современных систем водоотведения

Системы наружных водоотводящих сетей населенных пунктов: перпендикулярная пересеченная, зонная, радиальная. Основные понятия процесса перекачки воды. Давление и расход воды, коэффициент полезного действия. Насосное оборудование. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей. Нормы водоотведения бытовых сточных вод в канализованных и не канализованных районах населенных мест, для наружных и внутренних систем водоотведения (удельные расходы) различных отраслей промышленности. Коэффициенты неравно-мерности водоотведения (часовые, суточные, общие).

Требования к гидрохимическим показателям поступающих в систему водоотведения сточных вод. Сброс сточных вод промышленных предприятий в городскую систему водоотведения. Определение расчетных, суточных, часовых и секундных расходов бытовых и производственных сточных вод. Модульстока. Расчетное число жителей. Графики притока сточных вод.

Раздел 2. Схемы и системы водоотведения. Очистные сооружения водоотведения

Цель дисциплины: формирование у студентов системы знаний в области санитарной охраны водоснабжающих сооружений.

Задачи дисциплины:

- руководство проектированием объектов природообустройства и водопользования, разработкой проектов восстановления природных объектов;
- контроль выполнения правил разработки проектной и рабочей технической документации, соответствия ее стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- разработка и руководство осуществлением инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;
- руководство изысканиями по оценке состояния природных и природно-климатических условий;
- организация процессов проектирования, создания и эксплуатации объектов природообустройства, водопользования и обводнения территорий, обеспечение качества этих процессов;
- разработка программы мероприятий по снижению негативных последствий деятельности, связанной с природопользованием и другой антропогенной деятельностью, и руководство ее выполнением;
- разработка программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду и руководство ее выполнением;
- планирование и организация исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды;
- анализ опыта работ по природообустройству и водопользованию с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

Перечень учебных элементов раздела:

Понятия о схемах водоотведения, их классификация. Факторы, влияющие на выбор схемы. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей.

Порядок проведения гидравлических расчетов канализационных сетей. Расчетные таблицы и графики. Учет местных сопротивлений. Выбор способа сопряжения участков сети. Попутные, транзитные, боковые и расчетные расходы и их определение. Насосные станции водоотведения и приемно-регулирующие резервуары. Новое поколение погружных насосов «ИТТ Flygt» и их применение в системах водоотведения: гидравлические конструкции и опции насосов; система кодового обозначения погружных насосов; КПД насосных систем на базе погружных насосов Flygt; программное обеспечение Flygt; обеспечением необходимого давления на всасывании; погружные насосы Flygt с измельчителем и особенности их конструкции; эффективность перекачивания сточных вод насосами Flygt.

Методы очистки сточных вод. Общие принципы и особенности работы очистных сооружений, их конструктивные детали, методы расчета и особенности эксплуатации. Способы доочистки и обеззараживания сточных вод. Почвенные и прудовые технологии утилизации сточных вод.

Раздел 3. Дождевая система водоотведения. Обработка осадка сточных вод

Цель дисциплины: формирование у студентов системы знаний в области санитарной охраны водоснабжающих сооружений.

Задачи дисциплины:

- руководство проектированием объектов природообустройства и водопользования, разработкой проектов восстановления природных объектов;
- контроль выполнения правил разработки проектной и рабочей технической документации, соответствия ее стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- разработка и руководство осуществлением инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;
- руководство изысканиями по оценке состояния природных и природно-климатических условий;
- организация процессов проектирования, создания и эксплуатации объектов природообустройства, водопользования и обводнения территорий, обеспечение

- качества этих процессов;
- разработка программы мероприятий по снижению негативных последствий деятельности, связанной с природопользованием и другой антропогенной деятельностью, и руководство ее выполнением;
- разработка программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду и руководство ее выполнением;
- планирование и организация исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды;
- анализ опыта работ по природообустройству и водопользованию с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

Перечень учебных элементов раздела:

Назначение дождевой сети, схемы дождевой канализации. Учет метеорологических условий при расчете дождевой сети. Основные сведения об определении расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети. Особенности гидравлического расчета, трассировки и конструирования сетей. Конструкции и расположение дождеприемников.

Методы обработки и обезвреживания осадков сточных вод. Обработка осадка сточных вод в метантенках и на иловых площадках. Сооружения для механического обезвоживания, обеззараживания, компостирования, термической сушки и сжигания осадка. Инновационные методы обработки и утилизации осадков сточных вод: критерии выбора сушилок для обработки осадков; сушильная установка Pro-Dry фирмы "Klein" (Германия); конвейерная сушилка типа BDS фирмы "Andritz 3SYS" Швейцария; сушилка BIO-SCRU компании KMTInternashional. Inc (США).

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1.	Методические указания по изучению дисциплины

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение: учеб. для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженова, И.Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. –М.: Юрайт, 2012.–472с.	
2	Фирсова Л.Ю. Системы защиты среды обитания: схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод/ Л.Ю. Фирсова. –М.: Форум: ИНФРА-М, 2013.–79с.	
3	Алексеев Л.С. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения. Часть I. Профилактика повреждения коммуникаций и вторичного загрязнения воды: Учебник / Л.С. Алексеев, Е.В. Гладкова, Г.А. Ивлева и др. –М.: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ. -2012.-160с.	

Дополнительная		
1	Захаревич М.Б. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Б. Захаревич, А.Н. Ким, А.Ю. Мартынова - Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, 2009. -80 с.	http://window.edu.ru/resource/715/76715/files/zakharevich.pdf

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	http://ebs.rgazu.ru
2	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	www.mnr.gov.ru
3	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии)	http://www.cnsnb.ru

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru ([свободно распространяемое](#))
2. Право использования программ для ЭВМ MirapolisHCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)

5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)

<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEBDesktopSecuritySuite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебный корпус Каб. 201 Учебная аудитория для проведения учебных занятий (поточная)	Специализированная мебель, экран настенный, проектор
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебный корпус Каб. 201 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Специализированная мебель, экран настенный, проектор
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал библиотеки:	Персональные компьютеры. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным

		<p>видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>
--	--	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине**

ВОДООТВЕДЕНИЕ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения

Квалификация магистр

Форма обучения заочная

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК -6. Способен критически оценить предполагаемые варианты повышения эффективности внедрения новых технологий и оборудования, реализацию природоохранн ых мероприятий, проводимых в организации и разработать, и обосновать предложения по их совершенствованию	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знать:требования к оформлению документации по водопользованию, проектов водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Уметь:анализировать результаты научных изысканий, систематизировать и обобщать результаты научных исследований по выбранной проблеме.</p> <p>Владеть:способностью реализовывать собственные исследования в виде законченных научно-исследовательских разработок и внедрять их.</p>	Реферат, устный ответ на вопрос практическое задание, итоговое тестирование
	Продвину тый (хорошо)	<p>Знает твердо:требования к оформлению документации по водопользованию, проектов водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Умеет анализировать результаты научных изысканий, систематизировать и обобщать результаты научных исследований по выбранной проблеме.</p> <p>Владеет уверенно:способностью реализовывать собственные исследования в виде законченных научно-исследовательских разработок и внедрять их.</p>	Реферат, устный ответ на вопрос практическое задание, итоговое тестирование
	Высокий (отлично)	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания:требования к оформлению документации по водопользованию, проектов водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение:анализировать результаты научных изысканий, систематизировать и обобщать результаты научных исследований по выбранной проблеме.</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение:способностью реализовывать собственные исследования в виде законченных научно-исследовательских разработок и внедрять их.</p>	Реферат, устный ответ на вопрос практическое задание, итоговое тестирование

Реферат, устный ответ на вопрос практическое задание, итоговое тестирование
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Доклад, сообщение

Студенту предлагаются темы докладов и сообщений, тесты и темы рефератов. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Темы докладов, рефератов

1. Значение водоотведения в решении технических задач в промышленности и коммунальном хозяйстве.
2. Классификация сточных вод.
3. Особенности сточных вод агропромышленных объектов: животноводческих комплексов.
4. Особенности сточных вод агропромышленных объектов: птицеводческих предприятий.
5. Особенности сточных вод агропромышленных объектов: предприятий по производству кормов.
6. Общая схема системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы.
7. Основные понятия процесса перекачки сточных вод: напорный и всасывающий патрубок, крыльчатка, ось насосной камеры.
8. Основные понятия процесса перекачки сточных вод: давление и расход воды, коэффициент полезного действия, коэффициент быстроходности.
9. Перекачка сточных вод: поршневые насосы, инжекционные насосы, диафрагменные насосы.
10. Нормы водоотведения бытовых сточных вод в канализованных районах населенных мест.
11. Нормы водоотведения бытовых сточных вод в не канализованных районах населенных мест.
12. Нормы водоотведения бытовых сточных вод для наружных и внутренних систем водоотведения.
13. Нормы водоотведения сточных вод различных отраслей промышленности.
14. Коэффициенты неравномерности водоотведения (часовые, суточные, общие). Графики притока сточных вод.
15. Определение расчетных суточных, часовых и секундных расходов бытовых и производственных сточных вод.
16. Попутные, транзитные, боковые и расчетные расходы на участках сети и их определение.
17. Типовые решения схем водоотводящих сетей. Варианты схем трассирования уличных сетей водоотведения.
18. Гидравлический расчет водоотводящей сети.
19. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей.
20. Материалы, применяемые для устройства водоотводящих сетей.
21. Канализационные колодцы и соединительные камеры: основные сведения об их конструкциях и выборе места расположения.
22. Условия приема сточных вод в водные объекты.
23. Предельно-допустимые концентрации загрязнений сточных вод, принимаемых в

- систему водоотведения.
24. Основные факторы, влияющие на загрязненность общего стока населенных мест.
 25. Общие принципы и особенности работы очистных сооружений, их конструктивные детали, методы расчета и особенности эксплуатации.
 26. Сооружения для механической очистки сточных вод: решетки, песколовки, отстойники, двухъярусные отстойники, осветлители-перегниватели и др.
 27. Особенности работы сооружений для биологической очистки сточных вод в искусственных условиях. Биофильтры и аэротенки.
 28. Особенности работы сооружений для биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
 29. Почвенная очистка сточных вод на полях орошения и фильтрации. Прудовая очистка сточных вод на биологических прудах.
 30. Сооружения для очистки и обеззараживания сточных вод малых населенных пунктов.
 31. Назначение дождевой канализационной сети.
 32. Дождевая система водоотведения. Внутренние и наружные водостоки.
 33. Проектирование схем дождевой канализационной сети.
 34. Учет метеорологических условий при расчете дождевой сети.
 35. Предельный период превышения расчетной интенсивности дождя.
 36. Определение расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети.
 37. Особенности гидравлического расчета, трассировки и конструирования дождевых сетей.
 38. Применение ЭВМ при расчете дождевой сети.
 39. Напорный режим работы дождевой сети.
 40. Дождеприемники. Конструкции и расположение.
 41. Возможность использования осадков сточных вод в качестве органического удобрения.
 42. Обработка осадков сточных вод в метантенках и на иловых площадках.
 43. Сооружения для механического обезвоживания осадков сточных вод.
 44. Сооружения для обеззараживания осадков сточных вод.
 45. Сооружения для компостирования, термической сушки и сжигания осадков сточных вод.

Примерный перечень вопросов для устного ответа

1. Дайте определение вывозного и сплавного водоотведения сточных вод,
2. Какие факторы следует учитывать при выпуске очищенных сточных вод в водные объекты?
3. Каким нормативным документом регламентированы условия спуска сточных вод в водоемы?
4. От чего зависит трассировка водоотводящих сетей?
5. По какому нормативному документу принимают нормы водоотведения бытовых сточных вод от промышленных предприятий, вспомогательных зданий и обслуживающих зданий общественного назначения?
6. Дайте определение коэффициентов общей максимальной $K_{gen.max}$ и минимальной $K_{gen.min}$ неравномерности водоотведения.
7. От каких параметров зависит неравномерность поступления сточных вод в канализационную сеть?
8. Как определяются расчетные расходы водоотведения?
9. Как рассчитывают расходы производственных сточных вод?
10. Как определяют расчетные расходы дождевых вод?
11. Приведите сравнительную характеристику централизованной и децентрализованной схемы водоотведения.
12. В каких случаях применяют региональные схемы водоотведения?

13. Поясните применение общесплавной системы водоотведения.
14. Основные элементы системы водоотведения.
15. В каких случаях применяют отдельные (полные или неполные) и полураздельные системы водоотведения?
16. Дайте характеристику наружной водоотводящей сети.
17. Опишите назначение и принцип действия сооружений механической очистки сточных вод.
18. Дайте сравнительную характеристику биофильтров и аэротенков.
19. Опишите назначение первичных и вторичных отстойников.
20. Приведите примеры сооружений для эффективного обеззараживания сточных вод.
21. От чего зависит начертание дождевой сети канализации в плане?
22. Назначение и классификация систем дождевого водоотведения.
23. Назовите основные элементы закрытой системы дождевого водоотведения.
24. Конструктивные параметры и режим работы системы дождевого водоотведения.
25. В чем состоит суть метода предельных интенсивностей?
26. Приведите примерный состав поверхностного стока для различных участков водосборных поверхностей населенных территорий.
27. Охарактеризуйте химический и бактериальный состав осадка сточных вод.
28. Дайте техническую оценку различных способов удаления осадка.
29. Приведите сравнительную характеристику различных методов обезвоживания осадка.
30. Обеззараживание осадка сточных вод с целью использования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине "санитарно – техническое оборудование зданий"

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

Примерные задания итогового теста

1. При определении расчётного расхода сточных вод по тяготеющим площадям используются следующие виды расходов:

1. Квартальный, боковой, попутный и сосредоточенный.
2. Транзитный, боковой, попутный и сосредоточенный.
3. Суммарный, боковой, попутный и сосредоточенный.

2. Сточная жидкость населенных пунктов и животноводческих комплексов содержит:

1. Минеральные, органические, биологические примеси.
2. Минеральные, биологические примеси.
3. Биологические, органические примеси.

3. Бактериальную загрязненность сточных вод характеризует величина:

1. Коли-титр. 2. ХПК. 3. БПК.

4. Сточные воды, поступающие в водоотводящую сеть от жилых домов, бытовых помещений промышленных предприятий, комбинатов общественного питания и лечебных учреждений, называются:

1. Производственные.
2. Хозяйственно-бытовые.
3. Бытовые.

5. Максимальная глубина заложения канализационного коллектора водоотведения определяется:

1. Внешними габаритами коллектора.
2. Глубиной промерзания грунта в районе расположения коллектора.
3. Расчётным уклоном трассы коллектора.

6. Канализационный коллектор обладает большей пропускной способностью при данном живом сечении и прочих равных условиях при форме площади поперечного сечения:

1. Круглой.
2. Прямоугольной.
3. Шатровой.

7. Аэротенки различают:

1. Высоконагружаемые, башенные, капельные
2. Горизонтальные, вертикальные, радиальные
3. Вытеснители, смесители, с рассредоточенным впуском воды.

8. Площади территорий садов и парков, не оборудованных дождевой сетью, при расчёте площади стока:

1. Не учитываются.
2. Учитываются.
3. Удваиваются.

9. Вакуум-фильтры и центрифуги применяют для:

1. Механического обезвоживания осадков
2. Очистки сточных вод
3. Доочистки сточных вод.