

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»**
**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства**
Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н. проф. Андрийчук Н.Д.



«14» 07 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ВОДООТВЕДЕНИЕ»

По направлению подготовки:

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природоохранное и водохозяйственное строительство

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Водоотведение» по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. – 30 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Водоотведение» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.07.2022 и № 685 с изменениями и дополнениями № 1456 от 26.11.2020 и № 662 от 19.07.2022 и № 208 от 27.02.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель кафедры вентиляции теплогазо- и водоснабжения Чередниченко Г.Е.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Андрийчук Н.Д. /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ: «13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института ИСА и ЖКХ

Ремень В.И. /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины – «Водоотведение» является ознакомить студентов с внутренними и наружными системами и схемами водоотведения населенных мест, с методами определения расчетных расходов для любых видов водоотведения для дальнейшего изучения дисциплин профессионального цикла и проектирования систем водоотведения.

Задачи:

ознакомить студентов с выбором типовых схемных решений систем водоотведения городов;

дать представление об основных направлениях и перспективах развития систем водоотведения зданий, сооружений населенных мест и городов, об элементах этих систем;

научить пользоваться нормативной литературой по определению норм водоотведения;

научить определять суммарное водоотведение по тому или иному объекту.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Водоотведение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блок 1.

Основывается на базе дисциплин: Математика, Физика, Защита трубопроводов и сооружений от коррозии. Является основой для изучения следующих дисциплин: Водоснабжение и водоотведение промпредприятий, Монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения, Физико-химические и микробиологические основы очистки природных и сточных вод.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении	Знать: - задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
		Уметь: - решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства,

	экологической безопасности и качества работ.	эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
		Владеть: - навыком решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	68	12
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	РГР	РГР
Самостоятельная работа студента (всего)	76	132
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ.

Основные данные для проектирования Системы водоотведения: общесплавная, раздельная (полная, неполная, полураздельная), комбинированная. Сравнительная санитарно-техническая и экономическая оценка систем водоотведения. Особенности систем водоотведения промпредприятий. Схема районной системы водоотведения комплекса жилой застройки и ряда промышленных предприятий. Схемы канализации (перпендикулярная, пересеченная, зонная, радиальная). Проектирование схем водоотводящих сетей. Основные данные для проектирования. Очередность

строительства. Расчетное население. Нормы водоотведения. Определение расчетных расходов сточных вод.

Раздел 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ СТОЧНЫХ ВОД.

Коэффициенты неравномерности водоотведения. Определение суммарных расходов сточных вод. Графики колебания расходов.

Определение расходов на участках сети по модулям стока. Основы гидравлического расчета самотечной водоотводящей сети. Формы поперечных сечений труб. Наполнение водоотводящих трубопроводов.

Раздел 3. НОРМАТИВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА СЕТИ.

Формулы для гидравлического расчета водоотводящих сетей. Минимальная и максимальная скорости и уклоны. Основные задачи по расчету водоотводящей сети. Минимальные и максимальные глубины заложения сети. Практические приемы назначения уклонов канализационной сети. Условия устройства насосных станций подкачки. Исследование работы действующих сетей систем водоотведения и обоснования новых расчетных параметров.

Раздел 4. СООРУЖЕНИЯ НА ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЯХ.

Практические приемы гидравлического расчета водоотводящих сетей и их высотного проектирования. Устройство и расчет дюкера. Устройство и расчет перепадных колодцев. Построение продольных профилей участков сети.

Раздел 5. ДОЖДЕВЫЕ СЕТИ.

Конструирование сети. Разработка вариантов и их технико-экономическое сравнение. Применение ЭВМ для расчета водоотводящих сетей. Дождевая водоотводящая сеть. Назначение. Общие сведения и учёт метеорологических условий, при расчёте дождевой сети. Дождемеры. Интенсивность, продолжительность и повторяемость дождей, зависимость между этими показателями. Обработка записей выпавших дождей. Период повторяемости расчетного дождя. Формула расчетных интенсивностей. Коэффициент стока. Определение расчетных расходов. Метод расчета предельных интенсивностей.

Раздел 6. НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОЖДЕВОЙ СЕТИ.

Гидравлический расчет дождевой водоотводящей сети и её высотное проектирование. Построение профиля сети. Пропускная способность сети, работающей под напором. Техничко-экономическое сравнение вариантов проектирования дождевой сети. Состав дождевых вод. Очистные сооружения для дождевых вод: конструкции, нормы проектирования. Необходимая степень очистки дождевых вод. Содержание работы для самостоятельного изучения и работы: расчет дюкера.

Раздел 7. ОБЩЕСПЛАВНАЯ И ПОЛУРАЗДЕЛЬНАЯ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ.

Сети общесплавной и полураздельной системы водоотведения.

Проектирование схем водоотводящей сети общесплавной системы. Определение расчетных расходов. Ливнеспуски и их расчет. Нормы проектирования сети общесплавной системы водоотведения. Особенности

проектирования сетей полураздельной системы водоотведения. Применение ЭВМ для расчета сетей.

Раздел 8. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МАТЕРИАЛУ ТРУБ И КОЛЛЕКТОРОВ.

Трубы пластмассовые, бетонные и железобетонные, асбестоцементные, их соединение. Коллекторы из сборных железобетонных элементов. Выбор материала труб и коллекторов. Заделка стыковых соединений. Устройство оснований. Инфильтрация и эксфильтрация. Вентиляция сети. Сооружения на водоотводящей сети.

Раздел 9. СТРОИТЕЛЬСТВО ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ.

В районах вечной мерзлоты, сейсмических районах, оползневых зонах и районах с лессовидными грунтами. Эксплуатация водоотводящих сетей. Техника безопасности.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Система водоотведения	3	1
2	Определение расходов сточных вод	3	
3	Нормативные данные для расчета сети	4	1
4	Сооружения на водоотводящих сетях	4	
5	Дождевые сети	4	1
6	Нормы проектирования дождевой сети	4	
7	Общесплавная и полураздельная системы водоотведения	4	1
8	Требования, предъявляемые к материалу труб и коллекторов	4	1
9	Строительство водоотводящих сетей в особых условиях	4	1
Итого:		34	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Анализ рельефа генплана города, разбивка его на бассейны канализования, размещение очистных сооружений, дюкера, насосных станций	3	1
2	Трассировка уличной сети. Расположение трубопроводов по поперечным сечениям проездов	3	1
3	Корректировка и согласование трассировки сети, определение площадей канализуемого объекта	3	1
4	Определение расходов по районам города	3	1

5	Подготовка к проведению гидравлического расчета сети, определение расчетных расходов	4	
6	Практические приемы расчета водоотводящей сети по таблицам, графикам, номограммам	4	1
7	Гидравлический расчет сети, построение продольных профилей коллекторов	3	
8	Расчет проектирования дюкера	3	
9	Расчет очистных сооружений дождевого стока	4	1
10	Конструирование канализационной сети и сетевых сооружений	4	
Итого:		34	6

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Система водоотведения	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	8	15
2	Определение расходов сточных вод	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	8	15
3	Нормативные данные для расчета сети	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	8	15
4	Сооружения на водоотводящих сетях	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-	8	15

		технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.		
5	Дождевые сети	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	8	14
6	Нормы проектирования дождевой сети	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	8	14
7	Общесплавная и полураздельная системы водоотведения	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	7	14
8	Требования, предъявляемые к материалу труб и коллекторов	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	7	14
9	Строительство водоотводящих сетей в особых условиях	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	7	14

Итого:		76	132
--------	--	----	-----

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной,

диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Викулин В.Б. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки. Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Б. Викулина. - Москва.: МИСИ-МГСУ, 2015 - Режим доступа: <https://mgsu.ru>. – (дата обращения: 14.01.2019)

2. Орлов Е.В., Водоснабжение. Водозаборные сооружения: Учеб. пособие / Орлов Е.В. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 136 с. - ISBN 978-5-4323-0073-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300737.html>. – (дата обращения: 14.01.2019)

3. Павлинова И.И., Водоснабжение и водоотведение, Учебник и практикум для академического бакалавриата, [Электронный ресурс] / И.И. Павлинова, 2017 - Режим доступа: <https://nashol.com/20190531109814/vodosnabjenie-i-vodootvedenie-uchebnik-i-praktikum-dlya-akademicheskogo-bakalavriata-pavlinova-i-i-2017.html>. – (дата обращения: 14.01.2019)

4. Зуев, К.И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие [Электронный ресурс] / К.И.Зуев; Владим. гос. ун-т им.А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016. 224с. - 0Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5309/1/01562.pdf>. – (дата обращения: 14.01.2019)

б) дополнительная литература:

1. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.иперераб. - М.: АСВ, 2010. - 400с. https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-1_cdd840aaee1.html. – (дата обращения: 14.01.2019)

2. Журба М.Г. Соколов Л.И. Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд.,доп.иперераб. - М.: АСВ. 2010. - 552с. https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova-zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-2-ochistka-i-kondicionirovanie-prirodnih-vod_785f8bdd4a6.html. – (дата обращения: 14.01.2019)

3. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.3. Системы распределения и подачи воды / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.иперераб. - М.: АСВ. 2010. - 408с. <https://www.studmed.ru/zhurba-mg-sokolov-li-govorova>

zhm-vodosnabzhenie-proektirovanie-sistem-i-sooruzheniy-tom-3-sistemy-raspredeleniya-i-podachi-vody_1d5f3c1aaeb.html. – (дата обращения: 14.01.2019)

4. Орлов Е.В., Водоснабжение. Водозаборные сооружения: Учеб. пособие / Орлов Е.В. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 136 с. - ISBN 978-5-4323-0073-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300737.html>. – (дата обращения: 14.01.2019)

в) методические указания:

1. Андрийчук Н.Д. Методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Водоотведение» / Н.Д. Андрийчук, М.В. Пилавов, Л.Ю. Богатырёва. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 15 с.

2. Андрийчук Н.Д. Примеры расчетов по дисциплине «Водоотведение» / Н.Д. Андрийчук, М.В. Пилавов, Л.Ю. Богатырёва. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 24 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Водоотведение» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Водоотведение»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1.	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.2	Тема 1. Система водоотведения	5
				Тема 2. Определение расходов сточных вод	5
				Тема 3. Нормативные данные для расчета сети	5
				Тема 4. Сооружения на водоотводящих сетях	5
				Тема 5. Дождевые сети	5
				Тема 6. Нормы проектирования дождевой сети	5
				Тема 7. Общесплавная и полураздельная системы водоотведения	5
				Тема 8. Требования, предъявляемые к материалу труб и коллекторов	5
				Тема 9. Строительство водоотводящих сетей в особых условиях	5

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируе- мые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1. Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	Знать: - задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования Уметь: - решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования Владеть: - навыком решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, контрольные работы

			использования естественнонаучн ых и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.		
--	--	--	---	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Водоотведение»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности.
2. Формулы для определения расчётных расходов сточных вод от зданий специального значения и коммунальных предприятий.
3. Формулы для определения расчётных расходов сточных вод от населения города. Модуль стока.
4. Формулы для определения расчётных расходов сточных вод от промышленных предприятий (производственных, бытовых и душевых).
5. Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях.
6. Формы поперечного сечения труб.
7. Формулы гидравлического расчета.
8. Расчетные скорости, наполнение и минимальные уклоны самотечных сетей водоотведения.
9. Гидравлический расчет водоотводящих сетей.
10. Построение продольных профилей водоотводящих сетей
11. Метод расчета предельных интенсивностей.
12. Нормы на проектирование дождевой сети.
13. Формулы для определения расчетной интенсивности.
14. Коэффициент стока. Определение расчетных расходов.
15. Гидравлический расчет водосточных сетей.
16. Построение продольных профилей водосточных сетей.
17. Очистные сооружения на водосточных сетях.
18. Сооружения на водосточных сетях.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент

	допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. История развития сетей водоотведения
2. Сточные воды и их классификация
3. Общая схема водоотведения населенного пункта и ее основные элементы
4. Системы водоотведения промышленных предприятий. Системы водоотведения городов
5. Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях. Формулы гидравлического расчета
6. Формы поперечного сечения труб
7. Расчетные формулы для определения расходов бытовых и промышленных сточных вод. Модуль стока
8. Расчетные скорости, наполнение и минимальные уклоны самотечных сетей водоотведения
9. Принципы проектирования и трассировки водоотводящей сети
10. Основы проектирования систем водоотведения (генплан, расчетный срок, очередность строительства, расчетное население....)
11. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности
12. Глубина заложения водоотводящих сетей
13. Определение расходов для расчетных участков сети
14. Расчет сетей, построение продольного профиля
15. Конструирование сети
16. Материал труб сетей водоотведения
17. Соединение труб. Основания
18. Смотровые колодцы. Классификация. Конструкция
19. Перепадные колодцы. Классификация. Конструкция
20. Эксфильтрация и инфильтрация
21. Выпуски дождевых вод в водоемы
22. Устройство водоотводящей сети в особых условиях (вечная мерзлота, просадочные грунты, оползни...)
23. Вентиляция сети
24. Расчет сетей, построение продольного профиля
25. Атмосферные осадки и их количество
26. Параметры дождя, зависимость между ними
27. Дождеприемники. Разделительные камеры и ливнеспуски
28. Проектирование и расчет дождевой сети. Коэффициент стока. Определение расчетных расходов

29. Метод расчета предельных интенсивностей. Нормы на проектирование дождевой сети
30. Назначение дождевой сети. Типы наружной дождевой сети. Внутренние водостоки.
31. Гидравлический расчет и построение продольных профилей водосточных сетей
32. Период однократного переполнения сети. Период повторяемости расчетного дождя
33. Формулы для определения расчетной интенсивности
34. Очистные сооружения на водосточных сетях
35. Удаление снега с городских улиц
36. Дюкеры, переходы и пересечения с трубопроводами
37. Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле проездов
38. Расчет напорных водоводов и дюкеров
39. Приемка водоотводящей сети в эксплуатацию. Наблюдение за сетью
40. Ремонт водоотводящей сети
41. Перекачка сточных вод (главные и районные насосные станции) классификация насосных станций
42. Прочистка водоотводящей сети
43. Техника безопасности на сетях
44. Оборудование машинного зала. Арматура на трубопроводах
45. Типы насосных станций
46. Компоновка насосных станций
47. Автоматизация работы насосных станций
48. Оборудование приемного резервуара
49. Напорные водоводы

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

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- $H=11 \text{промерз.}$;

2- $H=11 \text{промерз} \cdot (0,3 \dots 0,5)$;

3- $H=11 \text{Промерз} + (0,3 \dots 0,5)$;

4- $H=11 \text{ Промерз} - (0,3 \dots 0,5) \text{ более } 0,7+d$.

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_p на участках водоотводящей сети:

1-поудельному стоку $q_p = q_0 \cdot F \cdot K_{обу}$

2-поплощади живого сечения $q_p = c_0 \cdot i$

3-попорме водоотведения $q_p = n \cdot N \cdot K_{O6n} / 24 \cdot 3600$

6. Минимальные скорости потока, м/с, в водоотводящей сети $D=150-200$ мм при расчетном наполнении 0,6 из условия не заиливания:

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 не заиливания 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 не заиливания 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 не заиливания 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 не заиливания 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 не заиливания 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 не заиливания 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 не заиливания 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 не истирания составляет:

- 1-10;
- 2-8;
- 3-7;
- 4-6;
- 5-4.

15. Наибольшая расчетная скорость движения сточных вод, м/с, в металлических трубах дождевой сети из условия не истирания 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 не истирания составляет:

- 1-10;
- 2-8;
- 3-7;
- 4-6;
- 5-4.

17. Наибольшая расчетная скорость движения сточных вод, м/с, в неметаллических трубах дождевой сети из условия не истирания 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- $d_1 \geq d_2$ и более $h_1 - h_2$;
2- $d_1 < d_2$ и менее $h_1 - h_2$;
3- $d_1 \geq d_2$ вне зависимости от значения h_1 и h_2 ;
4- $d_1 < d_2$ в зависимости от значения h_1 и h_2 ;
5- выравнивание производится только по воде.

23. Выравнивание в колодцах бытовой сети по шельгам производится в тех случаях, когда:

1- $d_1 \geq d_2$ и более $h_1 - h_2$;
2- $d_1 < d_2$ и менее $h_1 - h_2$;
3- $d_1 \geq d_2$ вне зависимости от значения h_1 и h_2 ;
4- $d_1 < d_2$ в зависимости от значения h_1 и h_2 ; 5- выравнивание производится только по воде.

24. И условия не заиливания 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., Кармазинова 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 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.

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-попониженной 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 используется 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-прямоугольного;
- 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 не заиливающие 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 уклону;
- 3-максимальный.

50. Калицун. Рис. 4.4.а. На схеме приведена схема трассировки водоотводящей сети:

- 1-объемлющая;
- 2-по пониженной стороне квартала;
- 3-черезквартальная.

51. Калицун. Рис. 4.4.б. На схеме приведена схема трассировки водоотводящей сети:

- 1-объемлющая;
- 2-по пониженной стороне квартала;
- 3-черезквартальная.

52. Калицун. Рис. 4.4.в. На схеме приведена схема трассировки водоотводящей сети:

- 1-объемлющая;
- 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.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Правила конструирования водоотводящей сети
2. Продолжительность, интенсивность и повторяемость дождей.
3. Определение суммарных расходов сточных вод от отдельных видов водопотребителей.
4. Основы строительства водоотводящей сети
5. Глубина заложения водоотводящей сети.
6. Правила конструирования водоотводящей сети.
7. Системы водоотведения. Выбор систем водоотведения
8. Определение расчетных расходов на участках сети
9. Формы поперечных сечений труб и коллекторов

10. Методика гидравлического расчета водоотводящей сети
11. Составление продольного профиля коллектора
12. Определение расчетных расходов сточных вод на участках сети
13. Исходные данные для проектирования систем водоотведения
14. Методика расчета дюкера
15. Схема водоотведения и её элементы
16. Методика гидравлического расчета водоотводящей сети
17. Определение суммарных расходов сточных вод от отдельных видов водо- потребителей.
18. Правила конструирования водоотводящей сети
19. Определение расчетного расхода дождевых вод
20. Смотровые колодцы на водоотводящей сети
21. Определение расчетных расходов от отдельных видов водопотребителей
22. Составление продольного профиля коллектора.
23. Расчетное население. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности водоотведения.
24. Дюкеры, эстакады и переходы через реки, овраги и железные дороги
25. Стадия проектирования и очередность строительства
26. Скорости, уклоны и наполнения, применяемые при расчете самотечных водоотводящих сетей.
27. Режим течения жидкостей в системах водоотведения. Гидравлические характеристики потока.
28. Высотное проектирование водоотводящей сети
29. Расчетные формулы, таблицы, графики и номограммы для расчета сетей водоотведения
30. Расположение водоотводящих сетей в поперечном профиле улиц
31. Водоотводящие трубы и коллекторы
32. Определение расчетного расхода дождевых вод
33. Определение расчетных расходов сточных вод на участках сети
34. Перепадные колодцы и их подбор
35. Защита трубопроводов от агрессивного действия сточных и грунтовых вод
36. Определение расчетных расходов сточных вод от отдельных видов водопотребителей
37. Скорости, уклоны и наполнения, применяемые при расчете самотечных водоотводящих сетей
38. Гидравлическое испытание трубопроводов
39. Высотное проектирование водоотводящей сети
40. Устройство водоотводящих сетей в особых условиях
41. Определение расчетных расходов сточных вод на участках сети
42. Эксплуатация водоотводящей сети. Техника безопасности
43. Расчетное население. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности водоотведения

44. Перекачка сточных вод
45. Расчетные формулы, таблицы, графики и номограммы для расчета сетей водоотведения
46. Измерение количества атмосферных осадков
47. Методика гидравлического расчета водоотводящей сети
48. Конструирование дождевой сети
49. Дюкеры, эстакады и переходы через реки, овраги и железные дороги
50. Гидравлический расчет дождевой сети
51. Расчетное население, нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности водоотведения
52. Начертание дождевой сети в плане. Дождеприемники.
53. Методика гидравлического расчета водоотводящей сети
54. Укладка труб и заделка стыков

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)