

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вологодский государственный технический университет»
(ВоГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 **Тритенко А.Н.**

«18» 10 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Водоотведение

Направление подготовки: 270800.62 – Строительство

Профиль подготовки: Водоснабжение и водоотведение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет: Экологии

Кафедра: Водоснабжения и водоотведения

Вологда
2013 г.

Составители рабочей программы

Доцент, к.т.н., доцент



/ Гудков А.Г. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Водоснабжения и водоотведения

Протокол заседания № 1 от « 17 » 09 2013 г.

Заведующий кафедрой

« 17 » 09

2013 г.



/ Лебедева Е.А. /

Рабочая программа одобрена Советом Факультета заочного и дистанционного обучения

Протокол заседания № 1 от « 17 » 10 2013 г.

Декан факультета заочного и дистанционного обучения

« 17 » 10

2013 г.



/ Швецов А.Н. /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Водоотведение являются:

- обучение принципам устройства и работы наружных сетей отведения хозяйственно-бытового, производственного и поверхностного стока, а также навыкам их проектирования и расчета;
- обучение принципам работы комплексов сооружений, предназначенных для очистки и обеззараживания сточных вод;
- закрепление теоретических знаний и выработке инженерных навыков проектирования сооружений для отведения всех категорий сточных вод.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, изучается на 4 курсе (установочная, зимняя, летняя сессия).

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин и частей ООП:

- гидравлика систем ВиВ, геодезия, инженерная графика, компьютерная графика.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знания: современных технологий строительства, водоотведения;

умения: ориентироваться в учебных литературных и информационных источниках по профилю;

владение/навыки: работы на персональном компьютере, пользования основными офисными приложениями; современными САПР и специализированным компьютерным ПО.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик:

- технология очистки сточных вод.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: особенности образования всех категорий стоков; устройство и конструкции подземных сетей водоотведения; принципы проектирования систем и оборудования для отведения сточных вод, отечественный и зарубежный опыт водоотведения; правила и технологии монтажа трубопроводов и оборудования (ПК-9, ПК-17, ПК-20);

уметь: выбирать оптимальные конструктивные решения; вести подготовку строительной документации для наружных сетей водоотведения; конструировать сооружения на водоотводящих сетях; пользоваться необходимой нормативной и справочной литературой (ПК-13);

владеть/быть в состоянии продемонстрировать: способность вести гидравлический расчет наружных сетей трубопроводов и сооружений на сетях, в том числе с применением спе-

циализированного программного обеспечения; проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов; оформлять законченные проектно-конструкторские работы; владеть математическим моделированием на базе стандартных программных пакетов; методами постановки экспериментов по методикам (ПК-10, ПК-11, ПК-18, ПК-21).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 ЗЕТ (288 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсо- вая работа, курсовой проект	Форма проме- жуточной атте- стации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
7-8	8	288	Всего – 28, лекций – 10, лабораторных – 8, практических – 10	251	9	Курсовой проект	Экзамен

№ п/п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			Аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КП и КР	Текущий промежут. контроль
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема: Инженерные системы водоотведения населенных мест Определение дисциплины как одной из отраслей науки и техники. Значение систем водоотведения. Сточные воды, их состав, классификация. Обобщенные показатели загрязненности сточных вод. Системы водоотведения городов и населенных пунктов. Сравнительная технико-экономическая и экологическая оценка систем водоотведения. Общая схема водоотведения и ее элементы. Схемы наружных водоотводящих сетей. Бассейны водоотведения. Принципы проектирования водоотводящей сети. Знать и понимать: значение систем водоотведения для населенных пунктов, принципы устройства сетей, свойства сточных вод. Уметь: выбирать различные виды систем водоотведения.	7	4	1	1	2	30	30	Выполнение курсового проекта, 30	Тесты в СДО Moodle
2	Тема: Трассировка сетей и расчетные расходы стоков Трассировка уличных водоотводящих сетей. Размещение водоотводящих сетей на плане и в поперечном профиле улиц. Условия приема сточных вод в водоотводящую сеть. Сплав по водоотводящим сетям нечистот, снега и измельченного мусора. Основные исходные данные для проектирования водо-		2	1	1	—	20	20		Тесты в СДО Moodle

	отводящих сетей. Нормы водоотведения и режим поступления сточных вод. Плотность населения и расчетное население. Расчетные расходы сточных вод. Расчетные участки и расходы сточных вод на них. Знать и понимать: принципы трассирования сетей водоотведения, методы определения расчетных расходов на участках сети. Уметь: рассчитывать расходы хозяйственно-бытовых стоков на расчетных участках сети.									
3	Тема: Гидравлический расчет сетей водоотведения Стадии проектирования инженерных сетей. Гидравлические характеристики потока. Режим движения сточных вод в водоотводящих сетях. Формулы гидравлического расчета самотечных трубопроводов. Учет местных сопротивлений при гидравлическом расчете водоотводящих сетей. Гидравлический расчет напорных трубопроводов. Минимальные диаметры труб, степень наполнения труб и каналов. Расчетные скорости движения и минимальные уклоны. Гидравлический расчет и высотное проектирование водоотводящей сети. Знать и понимать: особенности течения сточных вод в трубопроводных сетях, принципы гидравлического расчета самотечных сетей. Уметь: проводит гидравлический расчет участков сетей.		4	1	1	2	30	30		Тесты в СДО Moodle
4	Тема: Конструирование сетей водоотведения		4	2	2	–	30	30		Тесты в СДО

	Определение начальной глубины заложения трубопроводов. Пример задачи по определению отметок и глубины заложения трубопровода в конце расчетного участка. Некоторые правила конструирования водоотводящей сети. Назначение уклонов трубопровода. Сопряжение трубопроводов. Знать и понимать: правила конструирования сетей водоотведения, применение различных типов сопряжения участков труб. Уметь: чертить продольный профиль канализационного коллектора по результатам расчета.									Moodle
5	Тема: Трубы и коллекторы для водоотводящих сетей Формы поперечных сечений труб и коллекторов. Устройство трубопроводов и коллекторов для водоотводящей сети. Выбор материала труб и коллекторов. Соединения труб. Защита труб от разрушения. Вентиляция сети Знать и понимать: устройство и соединение коллекторов, виды защиты труб от разрушения. Уметь: рассчитывать диаметр и потери напора в напорном трубопроводе.		4	1	1	2	30	30		Тесты в СДО Moodle
6	Тема: Сооружения на сетях водоотведения Назначение и область применения сооружений на сетях. Смотровые колодцы, соединительные камеры и промывные колодцы. Перепадные колодцы различного типа. Типы перепадных колодцев и случаи их установки. Выпуски, дюкеры и пересечения. Кана-		4	2	2	—	30	30		Тесты в СДО Moodle

	лизационные насосные станции: типы и устройство. Подбор основного насосного оборудования. Приемные резервуары. Расчет КНС и водоводов. Знать и понимать: назначение сооружений на сетях водоотведения, виды и устройство перепадных колодцев, насосных станций. Уметь: рассчитывать сооружения на наружных сетях водоотведения.									
7	Тема: Показатели качества сточных вод и нормирование спуска стоков в водоемы Характеристики примесей сточных вод. Нормы и концентрации загрязнений в сточных водах. Условия спуска сточных вод в водоемы. Процессы смешения и разбавления сточных вод в водных объектах. Знать и понимать: характеристики состава сточных вод, сущность процессов смешения стоков с водой водотоков Владеть: навыками лабораторного исследования стоков	4	1	1	2	30	30			Тесты в СДО Moodle
8	Тема: Очистка сточных вод перед спуском в водоем Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям. Основные методы очистки сточных вод. Технологические схемы очистных сооружений. Знать и понимать: сущность процессов очистки сточных вод. Уметь: производить расчеты для определения нормативной степени очистки ст. вод.	2	1	1	–	21	21			Тесты в СДО Moodle
	ИТОГО	28	10	10	8	251	221	30		Экзамен (9 ч)

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

5.1.1. Задания промежуточной аттестации в виде экзамена включают вопросы, требующие ответов в письменной форме.

№ п/п	Задание
1.	1. Определение дисциплины как одной из отраслей науки и техники. 2. Экономическое и санитарное значение систем водоотведения
2.	1. Сточные воды, их состав, классификация 2. Системы водоотведения городов
3.	1. Общая схема водоотведения и ее элементы 2. Схемы наружных водоотводящих сетей
4.	1. Принципы проектирования водоотводящей сети 2. Трассировка водоотводящих сетей
5.	1. Размещение водоотводящих сетей на плане и в поперечном профиле улиц 2. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов
6.	1. Условия приема сточных вод в водоотводящую сеть 2. Основные исходные данные для проектирования водоотводящих сетей
7.	1. Стадии проектирования 2. Техничко-экономическое сравнение вариантов водоотводящих сетей
8.	1. Режим движения сточных вод в водоотводящих сетях 2. Формы поперечных сечений труб и коллекторов
9.	1. Гидравлические характеристики потока 2. Формулы гидравлического расчета самотечных трубопроводов
10.	1. Учет местных сопротивлений при гидравлическом расчете 2. Минимальные диаметры труб. Степень наполнения труб и каналов
11.	1. Расчетные скорости движения. Минимальные уклоны 2. Порядок гидравлического расчета трубопровода
12.	1. Гидравлический расчет напорных трубопроводов и дюкеров 2. Плотность населения и расчетное население
13.	1. Нормы водоотведения и режим поступления сточных вод 2. Расчетные расходы сточных вод
14.	1. Расчетные участки и расходы сточных вод на них 2. Порядок определения расчетных расходов
15.	1. Гидравлический расчет и высотное проектирование сети 2. Определение начальной глубины заложения трубопроводов
16.	1. Сопряжение трубопроводов 2. Назначение уклонов трубопровода
17.	1. Некоторые правила конструирования водоотводящей сети 2. Устройство трубопроводов и коллекторов для водоотводящей сети
18.	1. Выбор материала труб и коллекторов 2. Соединения труб
19.	1. Защита труб от разрушения 2. Вентиляция сети

20.	1. Назначение и область применения сооружений на сетях 2. Смотровые колодцы, соединительные камеры и промывные колодцы
21.	1. Случаи установки перепадных колодцев 2. Типы перепадных колодцев
22.	1. Основы расчета трубчатых перепадов 2. Особенности устройства дюкеров
23.	1. Пересечения с препятствиями, эстакады, переходы 2. Выпуски сточных вод в водоемы
24.	1. Особенности устройства водоотводящих сетей в районах со сложными геологическими и климатическими условиями 2. Расположение канализационных насосных станций
25.	1. Конструкции и типы канализационных насосных станций 2. Проектирование и расчет канализационных насосных станций

5.2. Курсовой проект

Трудоемкость – 30 час.

Тема курсовой работы – Бытовая водоотводящая сеть.

Цель курсовой работы состоит в: приобретении навыков проектирования наружной бытовой сети водоотведения на примере населенного пункта.

Примерный состав пояснительной записки:

1. Исходные данные для проектирования (задание).
2. Анализ и оценка полноты исходных данных.
3. Разбивка на бассейны водоотведения, выбор и обоснование системы и схемы водоотведения.
4. Выбор местоположения главной насосной станции, площадки очистных сооружений и вида трассировки сети.
5. Определение расчетных расходов.
6. Гидравлический расчет и высотное проектирование участков бытовой водоотводящей сети.
7. Расчет и конструирование сооружения на сети.
8. Привязка типового проекта смотрового колодца.
9. Таблица с результатами курсового проекта.

Графическая часть в составе:

1. План города со схемой водоотводящих сетей.
2. Продольный профиль главного коллектора.
3. Схематичный чертеж одного из сооружений на сети
4. Конструкция одного из смотровых колодцев
5. Спецификация основных материалов и деталей к сооружению на сети

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и других библиотеках
<u>Основная</u> 1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение"/ Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев ; под общ. ред. Ю. В. Воропанова. - Изд. 4-е, доп. и перераб. - М.: МГСУ: АСВ, 2006. – 702 с.	5	Областная б-ка
<u>Дополнительная</u> 1. СНиП 2.04.03-85. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения.- Введ. 01.01.1986.– М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986.– 72 с.	38	Областная б-ка
2. Канализация населенных мест и промышленных предприятий: справочник проектировщика / Н.И.Лихачев, И.И.Ларин, С.А.Хаскин и др.; под ред. В.Н.Самохина.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Стройиздат, 1981.– 639 с.	15	–
3. Водоотводящие системы и сооружения: тесты для самостоят. подготовки студентов: ФТЭВС: спец.: 290800 / сост. Гудков А. Г. - Вологда: ВоГТУ, 1999. - 27 с.	30	–
4. Иллюстрированные тесты по водоотведению и очистке сточных вод: сб. тестов для самостоят. подготовки студентов: ФЭ: спец.: 290800. Ч. 1: Сети и сооружения на них / сост. Гудков А. Г.– Вологда: ВоГТУ, 2001.– 24 с.	67	–
<u>Методическая</u> 1. Инженерные системы и сооружения. Часть 1. Бытовая водоотводящая сеть: методические указания к курсовому проектированию / сост. А.Г.Гудков.– Вологда: ВоГТУ, 2011.– 46 с.	24	–
2. Инженерные системы и сооружения водоотведения. Часть 3. Сооружения на водоотводящих сетях: методические указания к курсовому проектированию / сост. А.Г.Гудков.– Вологда: ВоГТУ, 2013.– 60 с.	24	–
3. Водоотводящие сети города: метод. указания к выбору данных для курсового проектирования: ФЭ: специальность 270112 / сост. А. Г. Гудков.- Вологда: ВоГТУ, 2007.- 30 с.	30	–
4. Калицун, В. И. Лабораторный практикум по канализации: пособие для вузов / В. И. Калицун, Ю. М. Ласков; под ред. С. В. Яковлева. - М.: Стройиздат, 1978. - 125 с.	28	Областная б-ка
<u>Программное обеспечение и интернет-ресурсы</u> OpenOffice Impress, версия 3 и выше.	–	Кафедра ВиВ

Ответственный за библиографию

Чуриш Т.Р. Чуришова

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов
1.	Видеопроектор, интерактивная доска (1 шт.)	1-8
2.	Компьютер персональный (1 шт.)	1-8
3.	Лаборатория исследования воды ЛАВ-3 (1 шт.)	1-8

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Строительство» и профилю подготовки «Водоснабжение и водоотведение» и согласно учебному плану указанного направления и профиля подготовки.