

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.11 Водоснабжение и водоотведение с основами
гидравлики

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Курилина Татьяна Александровна; к.т.н., доцент, Пазенко

Татьяна Яковлевна; к.т.н., Доцент, Приймак Лилия Владимировна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – подготовка бакалавров, обладающих знаниями основных законов гидравлики, профессиональными компетенциями в области устройства и конструирования сетей и сооружений наружных и внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины – формирование у студентов навыков в практическом применении законов гидравлики, методами современного проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения, водоотведения населенных пунктов, схемами и расчетом внутренних санитарно-технических устройств зданий и отдельных объектов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1: Способен проводить предпроектную подготовку и разрабатывать проектную продукцию по объекту профессиональной деятельности | |
| ПК-1.1: Собирает и анализирует исходные данные для проектирования по объекту профессиональной деятельности | основы проектирования, нормы, правила и стандарты проектирования. Знать нормативную базу в области инженерных изысканий, собирать и анализировать исходные данные по объекту; современными методами использования и обработки информации, методами проведения инженерных изысканий |
| ПК-1.2: Выполняет моделирование и расчетный анализ для проектных целей по объекту профессиональной деятельности | основные системы водоснабжения и водоотведения и принципы их функционирования. правильно выбирать конструктивные материалы обеспечивающие требуемые показатели надежности и безопасности навыками выполнения предварительного обоснования проектных решений |
| ПК-1.3: Разрабатывает и оформляет в соответствии с требованиями текстовую и графическую часть проектной документации по объекту профессиональной деятельности | |
| ПК-3: Способен проводить обследования, исследования и испытания по объекту профессиональной деятельности | |

| | |
|--|--|
| ПК-3.1: Проводит прикладные документальные исследования в отношении объекта | принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования разрабатывать и оформлять в соответствии с |
| профессиональной деятельности | требованиями текстовую и графическую часть проектной документации навыками использования ЭВМ для оформления проектной документации |
| ПК-3.2: Проводит натурные обследования объекта профессиональной деятельности для решения профильных задач | конструктивную схему водоснабжения и водоотведения в здании, давать оценку преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы, в рамках своей профессиональной деятельности определять качество строительных материалов на основе исследований их свойств, в рамках своей профессиональной деятельности выбора материалов для строительных конструкций водоснабжения и водоотведения, в рамках своей профессиональной деятельности навыком расчета и оценки условий работы строительных конструкций водоснабжения и водоотведения, оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды, в рамках своей профессиональной деятельности |
| ПК-3.3: Проводит лабораторные и стендовые испытания для обоснования соответствия объекта профессиональной деятельности нормативным требованиям | методы лабораторных и стендовых испытаний для обоснования соответствия объекта нормативным требованиям проводить лабораторные испытания для обоснования соответствия объекта нормативным требованиям методами лабораторных и стендовых испытаний для обоснования соответствия объекта нормативным требованиям. |
| ПК-3.4: Обрабатывает и формализует результаты прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции | планировочную схему здания, давать оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы, в рамках своей профессиональной области обрабатывать результаты прикладных исследований и испытаний основными современными методами изысканий и проектирования систем ВИБ |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,5 (90) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Да | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Модуль 1. Основы гидравлики | | | | | | | | | |
| | 1. Лекция 1. Основные физические свойства жидкости. Гидростатика. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления. Закон Архимеда. | 2 | | | | | | | |
| | 2. Определение удельного веса, плотности и вязкости жидкости. Гидростатическое давление и его свойство. Приборы для измерения давления. Измерения давления и вакуума в замкнутой области. | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| <p>3. Основные физические свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнение равновесия жидкостей. Поверхности равного давления. Свободная поверхность. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Абсолютное и манометрическое давление. Пьезометрическая высота. Вакуум. Приборы для измерения давления. Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Эпюра давления. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда.</p> | | | | | | | 5 | |
| <p>4. Лекция 2. Основные понятия гидродинамики. Равномерное и неравномерное движение. Напорный и безнапорный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнения Бернулли. Уравнение равномерного движения жидкости.</p> | 2 | | | | | | | |
| <p>5. Экспериментальное изучения уравнения Бернулли.</p> | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| <p>6. Виды движения жидкости. Линия тока. Элементарная струйка и поток. Гидравлические элементы потока. Равномерное и неравномерное движение. Напорный и безнапорный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Практическое приложение уравнения Бернулли. Уравнение равномерного движения жидкости.</p> | | | | | | | 5 | |
| <p>7. Лекция 3. Гидравлическое сопротивление. Два режима движения жидкости. Распределение скоростей и потерь напора. Истечение жидкости через насадки и водосливы.</p> | 2 | | | | | | | |
| <p>8. Определение сопротивления водопроводной трубы. Определение коэффициентов местных сопротивлений. Определение расходов воды с помощью водомера Вентури.</p> | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|----|--|
| <p>9. Виды сопротивлений (потерь напора). Два режима движения жидкости. Распределение скоростей и потери напора при ламинарном режиме движения жидкости в трубах. Распределение скоростей и потери напора при турбулентном режиме движения жидкости в трубах. Определение потерь напора по длине. Потери напора в местных сопротивлениях. Общие потери напора. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки. Основные формулы для гидравлического расчета трубопроводов. Основы расчета простых коротких и длинных трубопроводов. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Основы расчета трубопроводов при равномерной раздачи расхода по пути. Гидротранспорт Гидравлический удар в трубах. Решения задач по гидравлике.</p> | | | | | | | 10 | |
| 2. Модуль 2.Водоснабжение | | | | | | | | |
| <p>1. Лекция 4. Характеристика природных источников водоснабжения. Системы и схемы водоснабжения. Основные элементы системы водоснабжения.</p> | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 2. Нормы водопотребления. Режим водопотребления. Определение расчетных расходов воды. Свободный напор. | | | 2 | | | | | |
| 3. Схемы водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий. Специальные методы обработки воды. Водонапорные регулирующие устройства. | | | | | | | 3 | |
| 4. Лекция 5. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников. Организация зон санитарной охраны источников водоснабжения. Насосные станции. Обеззараживание. | 2 | | | | | | | |
| 5. Гидравлический расчет водозаборов. Определение зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Определение объема бака водонапорной башни и РЧВ. Подготовка сети к гидравлическому расчету. Предварительное потокораспределение. Выбор материала труб наружной водопроводной сети. Определение диаметров труб участков сети. | | | 4 | | | | | |
| 6. Обеззараживание воды. Специальные водозаборные сооружения. Центробежные насосы. Консольные насосы. Воздушные водоподъемники и эрлифты. | | | | | | | 3 | |
| 7. Лекция 6. Трассировка водоводов и магистральных водопроводных сетей. Материал водопроводных труб. Арматура и колодцы на наружных водопроводных сетях. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 8. Подготовка сети к гидравлическому расчету. Предварительное потокораспределение. Выбор материала труб наружной водопроводной сети. Определение диаметров труб участков сети. | | | 2 | | | | | |
| 9. Современные материалы для устройства водопроводной сети Арматура водопроводной сети Деталировка сети. Колодцы на сетях Особенности прокладки водопроводных линий | | | | | | | 4 | |
| 3. Модуль 3. Водоотведение | | | | | | | | |
| 1. Лекция 7. Виды сточных вод. Системы водоотведения. Основные элементы системы водоснабжения. Схемы наружных водоотводящих сетей. Сооружения на канализационных сетях. Материал канализационных труб. Устройство водоотводящей сети поверхностного стока. | 2 | | | | | | | |
| 2. Определение концентрации загрязнений в сточных водах. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Определение расходов сточных вод для участков сети. | | | 2 | | | | | |
| 3. Системы канализации и ее схемы. Устройство канализационной сети. Трубы и коллекторы. Колодцы на канализационной сети. Пересечение канализационной сети с препятствиями. Дождевая канализационная сеть. Устройство и проектирование дождевой сети. | | | | | | | 3 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 4. Лекция 8. Трассировка канализационной сети. Основы гидравлического и геодезического расчетов канализационных сетей. Канализационные насосные станции. | 2 | | | | | | | |
| 5. Трассирование канализационной сети. Гидравлический расчет канализационной сети. Определение расчетных расходов сточных вод от населенного пункта. Определение начального заложения сети. | | | 4 | | | | | |
| 6. Современные материалы для устройства канализационной сети Насосы для перекачки сточных вод Канализационные насосные станции | | | | | | | 3 | |
| 7. Лекция 9. Технологическая схема полной биологической очистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод. Условия спуска сточных вод в водоемы. | 2 | | | | | | | |
| 8. Расчет сооружений по очистке сточных вод. Обеззараживание. | | | 2 | | | | | |
| 9. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Современные сооружения механической очистки сточных вод. Сооружения для обработки и утилизации осадков сточных вод. Сооружений для обезвоживания осадка. Предварительная аэрация сточных вод. Современные методы обеззараживания сточных вод. | | | | | | | 9 | |
| 4. Модуль 4. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения зданий и отдельных объектов | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|--|--|--|
| 1. Схемы сетей внутреннего водопровода. Выбор материала труб. Устройство вводов. Водомерные узлы. Устройства для измерения количества расходуемой воды. | | | 2 | | | | | |
| 2. Повысительные насосные установки. Водонапорные баки. Пневматические установки. Специальные питьевые и поливочные водопроводы. Стабилизация напоров в сети внутренних водопроводов. | | | 2 | | | | | |
| 3. Расчет внутренних водопроводов. Особенности устройств систем горячего водоснабжения. Основные положения для расчета систем горячего водоснабжения. | | | 2 | | | | | |
| 4. Системы внутренней канализации и их основные элементы. Материалы и оборудование для систем внутренней канализации. Расчет сети внутренней канализации. | | | 2 | | | | | |
| 5. Устройство вентиляции канализационных сетей. Конструирование дворовой системы канализации. Внутренние водостоки. Мусороудаление. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 6. Устройство вводов в здание. Современные приборы учета. Установки для повышения напора во внутренней водопроводной сети. Регуляторы давления. Противопожарные водопроводы (спринклерные и дренчерные установки). Особенности устройств горячего водоснабжения. Материалы и оборудование для систем внутренней канализации. Арматура для эксплуатации канализационной сети. Устройство вентиляции канализационной сети. Внутренние водостоки зданий. Водосточные воронки. Присоединение их к водосточной сети. Канализация твердых отходов. | | | | | | | 9 | |
| 7. Курсовая работа | | | | | | | 36 | |
| Всего | 18 | | 36 | | | | 90 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бухаркин Е. Н., Кушнирюк В. В., Лелеева Н. М., Овсянников В. М., Орлов К. С., Самусь О. Р., Соснин Ю. П., Спасский К. Н., Соснин Ю. П. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник для вузов(Москва: Высшая школа).
2. Колова А. Ф., Пазенко Т. Я. Водоснабжение и водоотведение: учебное пособие для вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Алексеев М.И., Курганов А.М. Организация отведения поверхностного (дождевого и талого) стока с урбанизированных территорий: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по всем строит. специальностям (Москва: Изд-во АСВ).
4. Дмитриев В.Д., Коровин Д.А., Кораблев А.И., Медведев Г.П. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения: справочник(Ленинград: Стройиздат).
5. Репин Б. Н., Запорожец С. С., Ереснов В. Н., Трегубенко Н. С., Мялкин С. М., Репин Б. Н. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: справочник(Москва: Высшая школа).
6. Курганов А. М., Федоров Н. Ф., Курганов А. М. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения: справочник(Ленинград: Стройиздат, Ленингр. отд-ние).
7. Николадзе Г.И., Циклаури Д.С. Гидравлика, водоснабжение и канализация сельских населенных пунктов: Учебник для вузов(Москва: Стройиздат).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. -Microsoft: Windows XP, Windows VISTA, Windows 7 enterprise, Windows 7 professional, Windows 8.1 enterprise, Windows 8.1 professional, office 2007, office 2013.
2. -Adobe: Photoshop-CS3, Adobe Acrobat.
3. -ABBYY: ABBYY FineReader.
4. -RARLAB: WinRAR.
5. -ESET: ENDPOINT ANTIVIRUS 5

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-поисковая система строительства <http://stroit.ru/>
2. Электронная библиотека стандартов и нормативов <http://www.docnorma.ru/>
3. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий используется проектно-лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом, обеспечивающим тематические иллюстрации и презентации, а также персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.