**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем и сооружений Яременко С.А.

«31» августа 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Внутренние системы водоснабжения и водоотведения высотных зданий»

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство

**Профиль** «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2 года и 4 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2020

Автор программы /Хузин В.Ю./

И.о. заведующий кафедрой Гидравлики, водоснабжения и водоотведения /Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП /Помогаева В.В./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** ознакомление студентов с основными теоретическими и практическими вопросами проектирования, строительства и эксплуатации систем и сооружений по водоснабжению и водоотведению зданий.

**1.2. Задачи освоения дисциплины** дать студентам необходимый объем теоретических знаний и практических навыков, которые позволят:

 изучении вопросов совершенствования и внедрения новых методов проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий;

 подготовка студентов к самостоятельной инженерной деятельности в области проектирования внутренних сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения высотных зданий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения высотных зданий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям

ПК-4 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-5 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-6 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|---|---|
| ПК-3 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий;<br>- принципы проектирования СВиВ производственных и административно-бытовых высотных зданий |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам |
| | Владеть способностью:<br>- организации и координации работы проектного подразделения |
| ПК-4 | Знать:<br>- нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности;<br>- научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии;<br>- систему источников информации, в том числе патентных исследований; |

| | |
|---|---|
| | Уметь:<br>- находить, анализировать и исследовать информацию, получать и предоставлять необходимые сведения в ходе проектирования объектов градостроительной деятельности; |
| | Владеть навыком:<br>- практических приемов выполнения проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности; |
| ПК-5 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве по проектированию систем ВиВ производственных зданий |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; |
| | Владеть навыком:<br>- сдачи заказчику результатов работ; |
| ПК-6 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве систем ВиВ производственных и административно-бытовых зданий; |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; |
| | Владеть навыком:<br>- разделение проектируемых сооружений очистки сточных вод на составляющие элементы и выдача заданий на разработку элементов внутри проектного подразделения |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения высотных зданий» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

**очная форма обучения**

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 50 | 50 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| **Самостоятельная работа** | 94 | 94 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | + | + |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы<br>зач.ед. | <br>144<br>4 | <br>144<br>4 |

**заочная форма обучения**

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 18 | 18 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 8 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 10 | 10 |
| **Самостоятельная работа** | 122 | 122 |
| Часы на контроль | 4 | 4 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | + | + |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы<br>зач.ед. | <br>144<br>4 | <br>144<br>4 |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

**очная форма обучения**

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Роль и значение санитарно-технических систем зданий в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий. | Роль и значение санитарно-технических систем зданий в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в стране | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 2 | Системы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода. | Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Схема водопровода. Устройство и основные элементы внутреннего водопровода холодной воды. Регулирующие и запасные емкости водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Автоматизация насосных установок. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. | 2 | 2 | 8 | 12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Счетчики для измерения расхода воды: скоростные, индукционные и другие. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды. | | | | |
| 3 | Системы внутреннего горячего водоснабжения | Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкция и особенности применения. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП. Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Секционные узлы. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Особенности проектирования водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водозабора и режиме циркуляции. Расчет водонагревателей. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 4 | Системы внутреннего пожаротушения | Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные. Особенности проектирования противопожарных водопроводов. | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 5 | Производственный и поливочный водопроводы | Системы и схемы производственного водопровода. Применяемое оборудование, особенности проектирования. Поливочные водопроводы. Фонтаны. Основные виды летних поливочных водопроводов. | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 6 | Хозяйственно-бытовая внутренняя канализация | Общие сведения. Требования к бытовой канализации и ее схемы. Устройство и основные элементы внутренней канализации. Пластмассовые и чугунные | 2 | 4 | 8 | 14 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | канализационные грубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция канализационной сети. Выпуски из здания. Проектирование внутренней канализации. Трассировка канализационных сетей. Размещение установок для перекачки сточных вод. Расчет внутренней канализационной сети. | | | | |
| 7 | Внутренние водостоки | Основные элементы схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков. | 2 | 4 | 8 | 14 |
| 8 | Порядок и организация сдачи в эксплуатацию систем ВиВ зданий | Испытание систем после монтажа. Ремонт систем и оборудования, прочистка сетей. | 2 | 4 | 8 | 14 |
| | | **Итого** | **16** | **34** | **94** | **144** |

## заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Роль и значение санитарно-технических систем зданий в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий. | Роль и значение санитарно-технических систем зданий в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в стране | 2 | - | 10 | 12 |
| 2 | Системы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода. | Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Схема водопровода. Устройство и основные элементы внутреннего водопровода холодной воды. Регулирующие и запасные емкости водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Автоматизация насосных установок. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Счетчики для измерения расхода воды: | 2 | - | 10 | 12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | скоростные, индукционные и другие. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды. | | | | |
| 3 | Системы внутреннего горячего водоснабжения | Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкция и особенности применения. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП. Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Секционные узлы. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Особенности проектирования водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водозабора и режиме циркуляции. Расчет водонагревателей. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. | 2 | - | 10 | 12 |
| 4 | Системы внутреннего пожаротушения | Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные. Особенности проектирования противопожарных водопроводов. | 2 | - | 10 | 12 |
| 5 | Производственный и поливочный водопроводы | Системы и схемы производственного водопровода. Применяемое оборудование, особенности проектирования. Поливочные водопроводы. Фонтаны. Основные виды летних поливочных водопроводов. | - | - | 10 | 10 |
| 6 | Хозяйственно-бытовая внутренняя канализация | Общие сведения. Требования к бытовой канализации и ее схемы. Устройство и основные элементы внутренней канализации. Пластмассовые и чугунные канализационные грубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция | - | - | 12 | 12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | канализационной сети. Выпуски из здания. Проектирование внутренней канализации. Трассировка канализационных сетей. Размещение установок для перекачки сточных вод. Расчет внутренней канализационной сети. | | | | |
| 7 | Внутренние водостоки | Основные элементы схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков. | - | 2 | 12 | 14 |
| 8 | Порядок и организация сдачи в эксплуатацию систем ВиВ зданий | Испытание систем после монтажа. Ремонт систем и оборудования, прочистка сетей. | - | 2 | 12 | 14 |
| | | **Итого** | **8** | **10** | **122** | **140** |

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компе-тенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|---|---|---|---|---|
| ПК-3 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий;<br>- принципы проектирования СВиВ производственных и административно-бытовых зданий | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Владеть способностью:<br>- организации и координации работы проектного подразделения | Посещение и работа на | Выполнение заданий в срок, предусмотренный | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | практических занятиях | в рабочих программах | в рабочих программах |
| ПК-4 | Знать:<br>- нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности;<br>- научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии;<br>- систему источников информации, в том числе патентных исследований; | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Уметь:<br>- находить, анализировать и исследовать информацию, получать и предоставлять необходимые сведения в ходе проектирования объектов градостроительной деятельности; | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Владеть навыком:<br>- практических приемов выполнения проектной документации по результатам инженерно- технического проектирования для градостроительной деятельности; | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-5 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве по проектированию систем ВиВ производственных зданий | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Владеть навыком:<br>- сдачи заказчику результатов работ; | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-6 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве систем ВиВ производственных и административно-бытовых зданий; | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Владеть навыком:<br>- разделение проектируемых сооружений очистки сточных вод на составляющие элементы и выдача заданий на разработку элементов внутри проектного подразделения | Посещение и работа на практических занятиях | Выполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение заданий в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компе-тенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неудовл. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПК-3 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий;<br>- принципы проектирования СВиВ производственных и административно-бытовых зданий | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | Владеть способностью:<br>- организации и координации работы проектного подразделения | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| ПК-4 | Знать:<br>- нормативные правовые акты Российской Федерации,нормативные технические и руководящие документы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности;<br>- научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии;<br>- систему источников информации, в том числе патентных исследований; | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | Уметь:<br>- находить, анализировать и исследовать информацию, | Решение стандартных практических | Задачи решены в полном | Продемонстрирован верный ход | Продемонстрирован верный ход решения в | Задачи не решены |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | получать и предоставлять необходимые сведения в ходе проектирования объектов градостроительной деятельности; | задач | объеме и получены верные ответы | решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | большинстве задач | |
| | Владеть навыком:<br>- практических приемов выполнения проектной документации по результатам инженерно- технического проектирования для градостроительной деятельности; | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| ПК-5 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве по проектированию систем ВиВ производственных зданий | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | Владеть навыком:<br>- сдачи заказчику результатов работ; | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| ПК-6 | Знать:<br>- нормативную документацию в проектировании и строительстве систем ВиВ производственных и административно-бытовых зданий; | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | Уметь:<br>- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | Владеть навыком:<br>- разделение проектируемых сооружений очистки сточных вод на составляющие элементы и выдача заданий на разработку элементов внутри проектного подразделения | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание меньше гарантированного напора в уличной сети**

а) без повысительных установок и водонапорных баков;

б) с водонапорным баком;

в) с повысительной установкой (центробежным насосом);

г) с гидропневматической установкой.

2. **Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание иногда выше напора в уличном водопроводе:**

а) без повысительных установок и водонапорных баков;

б) с водонапорным баком;

в) с повысительной установкой (центробежным насосом);

г) с гидропневматической установкой;

д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

3. **Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание всегда больше гарантированного напора в уличной сети**:

а) без повысительных установок и водонапорных баков;

б) с водонапорным баком;

в) с повысительной установкой (центробежным насосом);

г) с гидропневматической установкой;

д) в этом случае подойдет любая из известных систем внутреннего водопровода.

4. **Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 27 м вод.ст.:**

а) без повысительных установок и водонапорных баков;

б) с водонапорным баком;

в) с повысительной установкой (центробежным насосом);

г) с гидропневматической установкой;

д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

5. **Предложите вариант системы внутреннего водопровода девятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 30 м вод.ст.:**

а) без повысительных установок и водонапорных баков;

б) с водонапорным баком;

в) с повысительной установкой (центробежным насосом);

г) с гидропневматической установкой;

д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

6. **В каких случаях допускается не предусматривать систему внутреннего водоснабжения в производственных и вспомогательных зданиях:**

а) когда на предприятиях отсутствует централизованный водопровод;

б) при числе работающих не более 25 чел. в смену;

в) когда на предприятиях отсутствует централизованный водопровод и число работающих не превышает 25 чел. в смену;

г) при отсутствии внутренней канализации;

д) при объеме здания до 5000 м3.

7. **Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе никогда не превышает 20 м.вод. ст.:**

а) без повысительных установок и водонапорных баков;

б) с водонапорным баком;

в) с повысительной установкой (центробежным насосом);

г) с гидропневматической установкой;

д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

8. Диаметры труб для систем внутреннего водоснабжения:

а) принимаются конструктивно;

б) можно определять по таблицам Ф.А.Шевелева;

в) определяют с учетом экономического фактора;

г) должны быть не меньше 50 мм.

9. **Расчет сети внутреннего водопровода производят на пропуск:**

а) максимального секундного расхода;

б) среднего часового расхода;

в) среднего суточного расхода;

г) среднего годового расхода;

д) максимального часового расхода

10. **Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети внутреннего водопровода зависит от:**

а) расхода воды прибором $q_0$;

б) общего числа приборов N;

в) вероятности действия приборов P;

г) от всех перечисленных факторов

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить максимальный секундный расход воды на участке внутренней водопроводной сети
2. Определить максимальный часовой расход на участке внутренней водопроводной сети
3. Определить диаметр трубопровода на участке внутренней водопроводной сети
4. Определить расчетный расход воды на внутреннее пожаротушение
5. Определить величину требуемого напора в хозяйственно-питьевой системе

внутреннего водопровода
6. Определить величину требуемого напора во внутреннем противопожарном трубопроводе
7. Определить максимальный секундный расход стоков горизонтальном участке внутренней бытовой канализационной сети
8. Определить максимальный секундный расход стоков по канализационному стояку бытовой канализации
9. Определить уклон, скорость и наполнение горизонтального участка внутренней сети бытовой канализации
10. Определить расчетный расход дождевых стоков с кровли здания

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

**Два и более вводов в здание применяют:**

а) когда это экономически обосновано;
б) когда перерыв в подаче воды недопустим;
в) во всех жилых здания
г) только в общественных зданиях;
д) только в производственных зданиях.

**Гидравлический расчет водопроводных сетей, питаемых несколькими вводами, следует производить:**

а) с учетом выключения одного из них;
б) без учета выключения;
в) отдельно для каждого ввода;
г) с учетом распределения общего расхода пропорционально количеству водопотребителей;
д) с учетом распределения общего расхода пропорционально количеству санитарно-технических приборов.

**Как известно, под воздействием внешней среды и протекающей в трубах воды трубопроводы подвергаются коррозии. Наиболее значительно корродируют трубы:**

а) стальные;
б) железобетонные;
в) асбестоцементные;
г) пластмассовые.

**В централизованных системах горячего водоснабжения одна нагревательная установка (тепловой пункт) обслуживает:**

а) весь населенный пункт;
б) одно или несколько крупных зданий в пределах жилого квартала или поселка;
в) одну квартиру.

**В основном все санитарно-технические приборы оборудуются**

**гидравлическими затворами (сифонами), которые предназначены для предотвращения:**

а) проникновения в помещение (через приемники сточных вод) зловонных и горючих газов, выделяющихся из сточной жидкости в канализационной сети;

б) проникновения в помещение сточных вод с верхних этажей на нижние этажи;

в) образования воздушных пробок в канализационных стояках;

г) доступа воздуха в наружную канализационную сеть и загнивания стоков.

**При назначении диаметра канализационного трубопровода следует иметь в виду, что скорость движения сточной жидкости должна быть:**

а) не более 0,7 м/с;

б) не менее 0,7 м/с;

в) не менее 1,2 м/с;

г) не более 1,2 м/с.

**Минимальный диаметр дворовой канализационной сети, мм:**

а) 100 мм;

б) 200 мм;

в) 150 мм;

г) 75 мм;

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация систем холодного и горячего водоснабжения.
2. Принципиальная схема (совместная) холодного и горячего водопровода.
3. Основные элементы систем холодного и горячего водопровода
4. Краткая характеристика систем холодного водопровода зданий. Зонные системы водоснабжения
5. Принципиальные схемы холодного водопровода при различном характере застройки жилых кварталов. Вводы водопровода. Способы трассировки и прокладки водопроводных сетей.
6. Приборы для измерения расходов воды. Подбор, характеристики
7. Внутренняя водопроводная сеть. Трассировка, способы прокладки, трубы
8. Арматура систем водоснабжения зданий. Назначение, принцип работы
9. Системы противопожарного водоснабжения зданий. Классификация, устройство. Устройство простых систем противопожарного водоснабжения
10. Устройство автоматических систем противопожарного водоснабжения
11. Поливочные водопроводы и фонтаны. Особенности проектирования и устройство
12. Установки для повышения напора. Типы, устройство
13. Повысительные насосные установки. Требования к размещению и выбор схем их установки
14. Гидропневматические установки. Принцип действия, схемы
15. Напорно-запасные баки. Выбор конструкции баков и оборудование их трубопроводами
16. Расчет системы холодного водоснабжения. Последовательность расчета

17. Режимы водопотребления в зданиях различного назначения. Определение расчетных расходов и расчетного напора на вводе
18. Классификация систем горячего водоснабжения. Общая схема горячего
19. водоснабжения. Основные элементы.
20. Установки для нагрева воды (скоростные и емкостные). Схемы, устройство и принцип действия
21. Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Способы обеспечения циркуляции воды в системе.
22. Расчет систем горячего водоснабжения. Определение расчетных расходов воды и теплоты. Гидравлический расчет
23. Основы расчета и подбора водонагревателей
24. Мероприятия по снижению утечек и непроизводительных расходов воды. Стабилизация напоров
25. Принципиальная схема размещения оборудования в ЦТП
26. Классификация систем внутренней канализации. Основные элементы и назначение
27. Приемники сточных вод. Гидравлические затворы, смывные устройства
28. Основы проектирования канализации зданий
29. Расчет вертикальных и горизонтальных трубопроводов систем канализации
30. Местные установки систем внутренней канализации. Установки для перекачки и предварительной очистки сточных вод
31. Системы и способы мусороудаления. Мусоропроводы. Устройство и эксплуатация
32. Схемы газоснабжения населенных пунктов и отдельных объектов
33. Виды горючих газов их состав и свойства
34. Основные элементы устройства газоснабжения зданий
35. Классификация и устройство систем внутренних водостоков
36. Основы проектирования внутренних водостоков
37. Производственные здания. Особенности систем внутренних хоз.-питьевых и противопожарных водопроводов, канализации и водостоков производственных и административно-бытовых зданий.
38. Плавательные бассейны. Принципиальные схемы водоснабжения бассейнов. Особенности эксплуатации.
39. Особенности устройства систем водоснабжения и канализации предприятий общественного питания
40. Особенности устройства систем водоснабжения и канализации лечебных учреждений

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выбрать схему внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода по исходным данным
2. Определить количество и место расположения пожарных кранов в здании по исходным данным
3. Определить радиус действия пожарного крана по исходным данным и

архитектурной подоснове
4. Подобрать тип и марку насосной повысительной установки по исходным данным
5. Выбрать схему внутреннего горячего водопровода по исходным данным
6. Определить циркуляционный расход в системе внутреннего горячего водопровода по исходным данным

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.
1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Роль и значение санитарно-технических систем зданий в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий. | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |
| 2 | Системы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода. | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |
| 3 | Системы внутреннего горячего водоснабжения | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |
| 4 | Системы внутреннего пожаротушения | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |
| 5 | Производственный и поливочный водопроводы | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |
| 6 | Хозяйственно-бытовая внутренняя канализация | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |
| 7 | Внутренние водостоки | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |
| 8 | Порядок и организация сдачи в эксплуатацию систем ВиВ зданий | ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 | Тест, требования к практическим работам |

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

### 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины


1. Колб Г. В.Санитарно-технические работы : Учебное пособие [Текст] / Колб Г. В. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 318 c. - ISBN 978-985-06-2288-4. URL: http://www.iprbookshop.ru/20261.html
2. Лямаев Б. Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : Учебное пособие [Текст] / Лямаев Б. Ф. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 304 c. - ISBN 978-5-7325-1006-5. URL: http://www.iprbookshop.ru/15910.html.
3. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие / Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 305 c. — ISBN 978-5-7325-1091-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. -URL: https://www.iprbookshop.ru/94837.html
4. Противопожарное водоснабжение. Насосно-рукавные системы : учебное пособие / В.П. Малый [и др.].. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. — 188 c. — ISBN 978-5-906874-16-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90186.html
5. Противопожарное водоснабжение: учебное пособие [Текст] / Г. Б. Абуова, А. Э. Усынина. – Астрахань: Изд-во Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. - 118 c. - Текст. ISBN 978-5-93026-106-6. URL: http://www.iprbookshop.ru/100851.html
6. Сокова, С. Д. Ремонт инженерного оборудования зданий : Учебное пособие / Сокова С. Д. - Москва : Московский государственный строительный

университет, ЭБС АСВ, 2010. - 350 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/ 16995.html
7. Викулин П.Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Викулин П.Д., Викулина В.Б.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-7264-1873-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].- URL: https://www.iprbookshop.ru/86292.html

***Нормативная литература***

1.СП 31.13330.2020. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редак-ция СНиП 2.04.02-84*. Введ. 01.01.2013. -М: Минрегион России, 2012. -153 с. http://docs.cntd.ru/document/1200093820.

2.СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* (с Поправкой, с Изменением N 1) https://docs.cntd.ru/document/573741260.

3.СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85 (с Изменением N 1) http://docs.cntd.ru/document/554820821

4.СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 http://docs.cntd.ru/document/456045544/.

5.СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" http://docs.cntd.ru/document/554402860/.

6.СП 253.1325800.2016. Инженерные системы высотных зданий. https://docs.cntd.ru/document/1200139948.

7.Федеральное автономное учреждение «Федеральный центр нормирования, стандартизации и оценки соответствия в строительстве». Методические рекомендации. «Проектирование инженерных противопожарных систем высотных зданий». Москва 2018 г. -78с. URL: https://www.faufcc.ru/upload/methodical_materials/mp30_2018.pdf

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение

**Лицензионное ПО:** LibreOffice

**Информационная справочная система**

http://window.edu.ru

https://wiki.cchgeu.ru/

http://docs –нормативная документация

http://www.gostrf.com/ типовые проекты

**Министерство природных ресурсов и экологии РФ –**http://www.mnr.gov.ru/

**Росприроднадзор -** https://rpn.gov.ru/

**Природа России** - http://www.priroda.ru/

**Интернет ресурсы**

**Ресурс информационно-телекоммуникационной сети** «Интернет»

http://www.edu.ru/
Информационные справочные системы http://docs.
Современные профессиональные базы данных
http://www.gostrf.com/ типовые проекты

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Санитарно-техническое оборудование зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем ВиВ зданий . Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; |

| | |
|---|---|
| | - выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |

# Лист регистрации изменений

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения изменений | Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |