

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Инженерный Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Водоснабжение и водоотведение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года


Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы


/Хузин В.Ю./

И.о. заведующий кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения


/Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП


/Бабкин В.Ф./

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:
- изучить вопросы совершенствования и внедрения новых методов проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий;
- подготовить 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» 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» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Подготовка графической части проекта станций: насосных, водозаборных узлов (ВЗУ), водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения

ПК-3 - Выполнение расчётов и выбор оборудования и арматуры станций: насосных, ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения

ПК-10 - Проверка технического состояния и технологическая эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

ПК-11 - Сбор и анализ исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: - нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий; - методики проектирования элементов СВиВ зданий
	Уметь: - разрабатывать варианты схем и план расположения систем ВиВ зданий на основе разработанного компоновочного плана
	Владеть способностью: - детализации технических и технологических решений проектной и рабочей документации СВиВ зданий; - подготовки части рабочей документации на основании проектной документации СВиВ зданий; - оформлять чертежи и схемы внутренних систем ВиВ; - оформлять спецификации
ПК-3	Знать:

	<ul style="list-style-type: none"> - технические и технологические требования к проектируемым СВиВ зданий; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании и строительстве; - методики расчёта СВиВ производственных и административно-бытовых зданий; - расчётные компьютерные программные средства
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять спецификации оборудования, - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ зданий; - оформлять проектную техническую документацию СВиВ зданий
	<p>Владеть способностью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и утверждать основные технические решения; - рассчитывать и определять основные параметры и режимы работы СВиВ зданий; - выполнять расчеты, анализ вариантов для проектируемых СВиВ зданий
ПК-10	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила технической эксплуатации СВиВ зданий; - правила техники безопасности при технической эксплуатации СВиВ зданий; - современные энергосберегающие технологии и оборудование в системах ВиВ зданий
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации СВиВ зданий и оценивать результаты их реализации; - контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов, оборудования, систем ВиВ зданий; - отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальную литературу в области водоснабжения и водоотведения; - вести техническую документация, составлять отчёты
	<p>Владеть способностью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технический надзор за строительством новых и реконструкцией существующих СВиВ зданий, и проведением работ по текущему, капитальному ремонту сооружений и оборудования, ликвидацией аварий; - проводить паспортизацию и инвентаризацию эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений СВиВ; - контролировать наличие и правильность ведения технической, технологической и другой рабочей документации; - выдачи заключений по вопросам реконструкции и технического перевооружения систем ВиВ зданий; - применять современные энергоэффективные технологии и оборудование
ПК-11	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий; - критерии оценки и принцип действия оборудования сооружений СВиВ зданий; - основные технические и технологические требования к проектируемым СВиВ зданий
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять справочную и нормативную документацию по проектированию СВиВ зданий; - анализировать современные проектные решения; - выбирать технические данные для обоснования проектных решений.
	<p>Владеть способностью:</p> <p>сбора сведений о существующих и проектируемых системах водоснабжения и водоотведения зданий</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	90	90
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	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.	Лаб. зан.	СР С	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	1	-	-	4	5
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	2	8	2	18	30

		<p>в сухих и влажных грунтах</p> <p>Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов.</p> <p>Счетчики для измерения расхода воды: скоростные, индукционные и другие. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов.</p> <p>Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды.</p>					
3	Системы внутреннего горячего водоснабжения	<p>Требования к качеству воды.</p> <p>Системы и схемы водопровода.</p> <p>Циркуляция.</p> <p>Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкция и особенности применения. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой и двухступенчатой схемам.</p> <p>Размещение оборудования в ЦТП. Особенности устройства водопровода горячей воды.</p> <p>Схемы сетей. Секционные узлы.</p> <p>Оборудование подающих и циркуляционных сетей.</p> <p>Особенности проектирования водопровода горячей воды.</p> <p>Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водозабора и режиме циркуляции. Расчет водонагревателей.</p> <p>Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей.</p>	4	6	2	14	26
4	Системы внутреннего пожаротушения	<p>Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях.</p> <p>Противопожарный водопровод с пожарными кранами.</p> <p>Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные.</p> <p>Особенности проектирования противопожарных водопроводов.</p>	2	4		16	22
5	Производственный и поливочный водопроводы	<p>Системы и схемы производственного водопровода.</p> <p>Применяемое оборудование, особенности проектирования.</p> <p>Поливочные водопроводы.</p> <p>Фонтаны. Основные виды летних поливочных водопроводов.</p>	1	2	2	8	13
6	Хозяйственно-бытовая внутренняя канализация	<p>Общие сведения. Требования к бытовой канализации и ее схемы.</p> <p>Устройство и основные элементы</p>	2	4	2	14	22

		внутренней канализации. Пластмассовые и чугунные 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.	1	2	2	8	13
8	Порядок и организация сдачи в эксплуатацию систем ВиВ зданий	Испытание систем после монтажа. Ремонт систем и оборудования, прочистка сетей.	1	2	2	8	13
Итого			14	28	12	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Типы водопроводных труб и их соединения
2. Используемые уплотнительные материалы
3. Запорная арматура пробкового типа
4. Запорная арматурв вентильного типа
5. Запорная арматура шторного типа
6. Регулирующая и предохранительная арматура
7. Типы канализационных труб и их соединения
8. Водоразборная арматура
9. Приемники сточных вод

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Водоснабжение и водоотведение жилого многоэтажного здания»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Конструирование и расчет систем внутреннего водопровода
- Конструирование и расчет систем внутренней канализации
- Подбор инженерного оборудования

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать: - нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий; - методики проектирования элементов СВиВ зданий	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - разрабатывать варианты схем и план расположения систем ВиВ зданий на основе разработанного компоновочного плана	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью: - детализации технических и технологических решений проектной и рабочей документации СВиВ зданий; - подготовки части рабочей документации на основании проектной документации СВиВ зданий; - оформлять чертежи и схемы внутренних систем ВиВ; - оформлять спецификации	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать: - технические и технологические требования к проектируемым СВиВ зданий; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании и строительстве; - методики расчёта СВиВ производственных и административно-бытовых зданий; - расчётные компьютерные программные средства	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - составлять спецификации оборудования, - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ зданий; - оформлять проектную техническую документацию СВиВ зданий	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью: - определять и утверждать основные технические решения; - рассчитывать и определять основные параметры и режимы работы СВиВ зданий; - выполнять расчеты, анализ вариантов для проектируемых СВиВ зданий	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	Знать: - правила технической эксплуатации СВиВ зданий; - правила техники безопасности при технической эксплуатации СВиВ зданий;	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	- современные энергосберегающие технологии и оборудование в системах ВиВ зданий		программах	
	Уметь: - разрабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации СВиВ зданий и оценивать результаты их реализации; - контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов, оборудования, систем ВиВ зданий; - отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальную литературу в области водоснабжения и водоотведения; - вести техническую документация, составлять отчёты	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью: - осуществлять технический надзор за строительством новых и реконструкцией существующих СВиВ зданий, и проведением работ по текущему, капитальному ремонту сооружений и оборудования, ликвидацией аварий; - проводить паспортизацию и инвентаризацию эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений СВиВ; - контролировать наличие и правильность ведения технической, технологической и другой рабочей документации; - выдачи заключений по вопросам реконструкции и технического перевооружения систем ВиВ зданий; - применять современные энергоэффективные технологии и оборудование	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	Знать: - нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий; - критерии оценки и принцип действия оборудования сооружений СВиВ зданий; - основные технические и технологические требования к проектируемым СВиВ зданий	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - применять справочную и нормативную документацию по проектированию СВиВ зданий; - анализировать современные проектные решения; - выбирать технические данные для обоснования проектных решений.	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью: сбора сведений о существующих и проектируемых системах водоснабжения и водоотведения зданий	Ответы на практических занятиях и отчеты по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать: - нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий; - методики проектирования элементов СВиВ зданий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: - разрабатывать варианты схем и план расположения систем ВиВ зданий на основе разработанного компоновочного плана	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: - детализации технических и технологических решений проектной и рабочей документации СВиВ зданий; - подготовки части рабочей документации на основании проектной документации СВиВ зданий; - оформлять чертежи и схемы внутренних систем ВиВ; - оформлять спецификации	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-3	Знать: - технические и технологические требования к проектируемым СВиВ зданий; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании и строительстве; - методики расчёта СВиВ производственных и административно-бытовых зданий; - расчётные компьютерные программные средства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: - составлять спецификации оборудования, - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ зданий; - оформлять проектную техническую	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

	документацию СВиВ зданий					
	Владеть способностью: - определять и утверждать основные технические решения; - рассчитывать и определять основные параметры и режимы работы СВиВ зданий; - выполнять расчеты, анализ вариантов для проектируемых СВиВ зданий	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-10	Знать: - правила технической эксплуатации СВиВ зданий; - правила техники безопасности при технической эксплуатации СВиВ зданий; - современные энергосберегающие технологии и оборудование в системах ВиВ зданий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: - разрабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации СВиВ зданий и оценивать результаты их реализации; - контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов, оборудования, систем ВиВ зданий; - отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальную литературу в области водоснабжения и водоотведения; - вести техническую документацию, составлять отчеты	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: - осуществлять технический надзор за строительством новых и реконструкцией существующих СВиВ зданий, и проведением работ по текущему, капитальному ремонту сооружений и оборудования, ликвидацией аварий; - проводить паспортизацию и инвентаризацию эксплуатируемого оборудования,	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

	инженерных систем, зданий и сооружений СВиВ; - контролировать наличие и правильность ведения технической, технологической и другой рабочей документации; - выдачи заключений по вопросам реконструкции и технического перевооружения систем ВиВ зданий; - применять современные энергоэффективные технологии и оборудование					
ПК-11	Знать: - нормативную документацию в проектировании и строительстве СВиВ зданий; - критерии оценки и принцип действия оборудования сооружений СВиВ зданий; - основные технические и технологические требования к проектируемым СВиВ зданий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнен ие теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: - применять справочную и нормативную документацию по проектированию СВиВ зданий; - анализировать современные проектные решения; - выбирать технические данные для обоснования проектных решений.	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: сбора сведений о существующих и проектируемых системах водоснабжения и водоотведения зданий	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.

8. 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

9. 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 зданиях

- 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 с оценкой

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 подготовки к зачету задачи

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 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	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК- 11	Тест, защита лабораторных работ, требования к

	исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий.		курсовому проекту
2	Системы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода.	ПК-1, ПК-3, К-10, ПК- 11	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Системы внутреннего горячего водоснабжения	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК- 11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Системы внутреннего пожаротушения	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК- 11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
5	Производственный и поливочный водопроводы	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК- 11	Тест, , защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
6	Хозяйственно-бытовая внутренняя канализация	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК- 11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
7	Внутренние водостоки	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК- 11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
8	Порядок и организация сдачи в эксплуатацию систем ВиВ зданий	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК- 11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе,

описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лямаев, Б. Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий: учебное пособие/ Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. — Санкт-Петербург: Политехника, 2016. — 305 с. — ISBN 978-5-7325-1091-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59999.html>
2. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: уч. Пос. для вузов/под ред. Ю.П. Соснина – М.: Высшая школа, 2008. – 414 с. - ISBN 978-5-06-004883-4.
3. Бабкин, В. Ф. Инженерные сети: учебное пособие / В. Ф. Бабкин, В. Н. Яценко, В. Ю. Хузин. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 96 с. — ISBN 978-5-89040-428-2. — Текст: электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22658.html> .
4. СП 30.13330.2012 СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий
5. Таблицы для гидравлического расчета: Стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Изд 5-е доп. / Ф. А. Шевелев – М.: Книга по Требованию, 2013. – 116 с
6. Методические указания к выполнению курсовой работы и практических занятий по дисциплине "Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики " / Воронежский ГАСУ; сост: В.Ю. Хузин, А.В. Бахметьев, В.В. Помогаева, – Воронеж, 2015. – 51 с.
7. Методические указания к курсовой работе «Санитарно-техническое оборудование зданий» по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» для студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» / составители М. А. Бутузова, Г. М. Бутузов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 22 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55153.html>

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 ПО

LibreOffice

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ.

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Tehnari.ru. Технический форум

Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

Masteraero.ru Каталог чертежей

Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>

Старая техническая литература

Адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

Стройпортал.ру

Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

Умная вода - сертифицированное программное обеспечение от ассоциации инженеров «АВОК» для расчётов внутренних систем водоснабжения и канализации зданий.

<https://www.youtube.com/watch?v=pDJsRNT0xxo&list=PLY1cYn5apf-4WP-OIWF1yZs5Qtk1Bm158>

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходима аудитория, оснащенная доской, презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических и лабораторных занятий требуется ауд. 6038 со стендами санитарно-технического оборудования и 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 «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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 удастся 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - 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
1			
2			