Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.11.2023 12:16:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан урбанистики и городского хозяйства
_____ /К.И. Лушин/

«__» _____ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

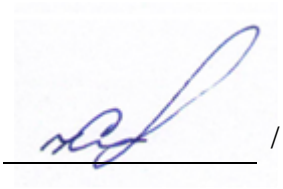
Профиль
Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

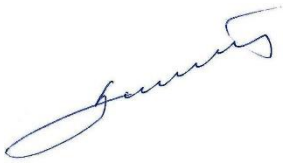
Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Декан факультета, к.т.н.  / Лушин К.И. /
И.О. Фамилия

Доцент, к.т.н. _____ / Войтович Е.В. /
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство», к.т.н., доцент  / Зайцев А.Н. /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 9
   - 4.2. Основная литература ... 10
   - 4.3. Дополнительная литература ... 10
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 10
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 10
5. Материально-техническое обеспечение ... 11
6. Методические рекомендации ... 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 12
7. Фонд оценочных средств ... 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.3. Оценочные средства ... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» следует отнести:

- формирование компетенций обучающегося в области положений, составляющих физическую сущность гидравлических процессов, происходящих в системах водоснабжения и водоотведения зданий, методов их конструирования и расчета при проектировании и особенностей эксплуатации;

- подготовка обучающегося к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство, в том числе формирование навыков конструирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий, подбора основного технологического оборудования, а также закрепление приобретенных навыков в процессе выполнения курсовой работы.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» следует отнести:

- изучение нормативной базы в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий;

- изучение принципов трассировки и конструирования систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий, подбора трубопроводной арматуры, оборудования, насосных установок;

- изучение принципов расчета элементов систем водопровода холодной и горячей воды, бытовой канализации, водостоков;

- закрепление знаний обучающегося и формирование навыков конструирования и расчета систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий путем выполнения курсовой работы «Проектирование систем водоснабжения и водоотведения здания и/или микрорайона».

Обучение по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию объектов профессиональной деятельности (ОПД)	ИПК-1.1. Выбирает исходные данные для проектирования ОПД ИПК-1.2. Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования ОПД ИПК-1.3. Выбирает аналоги и типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов ОПД и их адаптация в соответствии с техническим заданием ИПК-1.4. Выбирает компоновочные решения ОПД ИПК-1.5. Выбирает оборудование и арматуры ОПД ИПК-1.6. Готовит и оформляет графическую часть проектной и рабочей документации ОПД
ПК-2. Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ИПК-2.4. Выполняет гидравлические расчёты ОПД ИПК-2.6. Готовит текстовую часть проектной документации ОПД

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

«Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»,
«Механика жидкости и газа»,
«Основы водоснабжения и водоотведения»,
«Наружные сети водоснабжения и канализации»,
«Источники и системы теплоснабжения предприятий и ЖКХ»,
«Производственная практика (технологическая)»,
«Производственная практика (преддипломная)».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия	-	
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108
	В том числе:		
2.1	Выполнение курсовой работы	72	
2.2	Самостоятельное изучение	36	
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Экзамен**	Экзамен
	Курсовая работа/Курсовой проект	**Курсовая работа**	Курсовая работа
	Итого	**180**	180

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	

1	Раздел 1. Внутренний водопровод холодной воды	61	14	14			33
2	Раздел 2. Внутренний водопровод горячей воды	51	8	10			33
3	Раздел 3. Внутреннее водоотведение	51	8	10			33
4	Раздел 4. Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	17	6	2			9
Итого		**180**	**36**	**36**			**108**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Внутренний водопровод холодной воды. Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Нормативные документы Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления.

Тема 1. Роль и значение внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений в благоустройстве городов и населенных мест. Решение правительства по улучшению условий труда и быта российских людей и оздоровлению окружающей среды. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники.

Тема 2. Теоретические основы внутреннего водопровода. Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию. Потребители воды в зданиях. Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления, и его структура.

Тема 3. Особенности гидравлики внутренних водопроводов. Гидравлические характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.

Тема 4. Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий. Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схемы водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Водопроводные сети. Трубопроводная арматура. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы насосных станций. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки, принцип их действия. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов, область их применения. Микрорайонные сети. Способы прокладки и применяемые материалы. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды.

Тема 5. Проектирование водопровода. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, установки оборудования водопровода со строительными конструкциями и

другими инженерными системами в зданиях. Правила построения аксонометрических схем. Расчёт водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Расчет и подбор счетчиков воды. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Проектирование насосных станций внутреннего водопровода. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.

Тема 6. Противопожарный водопровод. 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. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов.

Раздел 2. Внутренний водопровод горячей воды.

Тема 7. Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Установки для нагрева: скоростные и емкостные. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкции и особенности применения.

Тема 8. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП. Емкостные водонагреватели, аккумуляторы теплоты. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.

Тема 9. Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды.

Тема 10. Особенности проектирования горячего водопровода. Компенсация температурных удлинений. Борьба с коррозией и отложениями. Особенности расчета водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. Естественная и побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Подбор повысительных и циркуляционных насосов. Расчет водонагревателей.

Раздел 3. Внутреннее водоотведение.

Тема 11. Общие сведения о внутреннем водоотведении. Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы и эксплуатационная оценка. Промывные устройства санитарных приборов. Смывные бачки, смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика. Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Установки для перекачки сточных вод. Требования к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных насосов, пневматических вытеснителей).

Тема 12. Проектирование внутренней системы водоотведения. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов.

Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем водоотводящей сети и профилей дворовой сети. Расчет бытовой системы водоотведения. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Расчет водоотводящей сети. Определение расчетного направления. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Определение расхода и давления установок для перекачки сточных вод, подбор оборудования.

Тема 13. Внутренние водостоки. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков.

Раздел 4. Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий.

Тема 14. Испытание систем водоснабжения и водоотведения после монтажа и в процессе эксплуатации. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования. Проверка технического состояния и остаточного ресурса сетей и оборудования.

Тема 15. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода.

Тема 16. Предотвращение потерь воды во внутренних системах.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Раздел 1. Внутренний водопровод холодной воды.

Практическое занятие №1. Назначение и требования к водопроводу.

Практическое занятие №2. Нормативные документы: СП, СНиПы. Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012.

Практическое занятие №3. Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды. Трассировка и конструирование.

Практическое занятие №4. Построение аксонометрических схем.

Практическое занятие №5. Мероприятия по снижению потерь воды.

Практическое занятие №6. Особенности модернизации внутреннего водопровода при установке квартирных счетчиков воды.

Практическое занятие №7. Трубопроводная арматура, оборудование, насосные установки.

Практическое занятие №8. Расчет элементов системы водопровода холодной воды.

Раздел 2. Внутренний водопровод горячей воды.

Практическое занятие №9. Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды.

Практическое занятие №10. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы.

Практическое занятие №11. Построение аксонометрических схем.

Практическое занятие №12. Мероприятия по снижению потерь тепла и воды.

Практическое занятие №13. Расчет элементов системы водопровода горячей воды.

Раздел 3. Внутреннее водоотведение.

Практическое занятие №14. Выбор систем и схем внутренней канализации.

Практическое занятие №15. Трассировка и конструирование.

Практическое занятие №16. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков.

Практическое занятие №17. Расчет элементов систем бытовой канализации, водостоков.

Раздел 4. Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий.

Практическое занятие №18. Организация эксплуатационных мероприятий внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Тематика курсовых работ: «Проектирование систем водоснабжения и водоотведения здания и/или микрорайона»

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

Курсовая работа по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает в себя разделы:

Раздел 1. Выбор систем и схем водоснабжения и водоотведения здания или микрорайона.

Раздел 2. Разработка схем, конструирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения.

Графическая часть состоит из 2-х листов А1 с расположением на них генплана, планов этажа и подвала, аксонометрических схем водоснабжения и водоотведения, продольного профиля дворовой канализации.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.785-70 Обозначения условные графические
2. ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем
3. ГОСТ 21.601-2011 Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации
4. ГОСТ 21.704-2011 Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации
5. ГОСТ 6482-2011 Трубы железобетонные безнапорные. Технические условия
6. ГОСТ 6942-98 Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним, предназначенные для систем внутренней канализации зданий
7. ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные
8. ГОСТ 25150-82 Канализация. Термины и определения
9. ГОСТ 25151-82 Водоснабжение. Термины и определения
10. Постановление 298-ПГ от 1 июня 1996 г. «О введение в действие раздела ТСН. Нормы водопотребления населения Московской области»
11. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества
12. СНиП 3.05.04-85 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
13. СП 30.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий

14. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84
15. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85
16. СП 129.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации

4.2 Основная литература

1. Т. Г. Федоровская Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [и др.]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие М.: АСВ. 2015

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) в настоящее время находится в разработке.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru

6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать

формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В четвертом семестре:

- контрольная работа; выполнение курсовой работы и ее защита; экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка. Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения».

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

Форма промежуточной аттестации: курсовая работа.

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: контрольная работа.

Вопросы для подготовки к контрольной работе (контрольная работа предусмотрена в виде теста)**:**

1. Что входит в состав внутреннего водопровода?
   А) системы трубопроводов, трубопроводная и водоразборная арматура, приборы учета и контроля
   Б) водоразборная арматура и манометры
   В) повысительные насосы и водоразборная арматура
2. Какая система обозначается как В1?
   А) хозяйственно-питьевая
   Б) противопожарная
   В) производственная
3. Что такое внутренний водопровод по СП 30 13330 2016?
   А.) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи
   Б) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, исключая ввод водопровода, который находится снаружи
   В) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих воду внутри зданий
4. Что такое система В2?
   А) противопожарный водопровод
   Б) поливочный водопровод
   В) производственный водопровод
5. Что такое В3?
   А) производственный водопровод
   Б) противопожарный водопровод
   В) хозяйственно-питьевой водопровод
6. Что такое Т3-Т4?
   А) система холодного водоснабжения
   Б) система горячего водоснабжения
   В) система оборотного водоснабжения
7. Приоритет применения материала водопроводных труб по СП 30 13330 2016
   А) стальные трубы
   Б) полимерные трубы
   В) чугунные трубы
8. Способы соединений труб внутреннего водопровода?
   А) Клеевое, Фланцевое, Сварное и Резьбовое соединение
   Б) только резьбовое соединение
   В) только сварное соединение

9. Что такое фитинги?
   А) Фасонные детали
   Б) тип труб
   В) тип соединения труб
10. Какие приборы применяют во внутренней системе В1?
   А) манометры, водомеры
   Б) манометры и насосы
   В) насосы и задвижки
11. Что относится к фитингам?
   А) кресты, тройники, угольники, муфты
   Б) кресты и манометры
   В) муфты, сгоны и счетчики
12. С помощью чего контролируют напоры в системе внутреннего водопровода В1?
   А) с помощью манометров
   Б) с помощью водомеров
   В) с помощью обратных клапонов
13. Какая температура воздуха должна быть в помещении с водомерным узлом?
   А) не выше +40 град.С
   Б) не ниже +5 град. С
   В) не меньше 0 град С
14. Что является оборудованием во внутренней системе В1?
   А) насосы
   Б) водомеры
   В) манометры
15. Основной тип насосов для внутренних водопроводов В1?
   А) центробежные
   Б) осевые
   В) объемные
16. Что имеет обводная линия на водомерном узле системы В1?
   А) участок трубы и задвижку
   Б) манометр и обратный клапан
   В) манометр и водомер
17. Что имеет обводная линия в насосной установке системы В1?
   А) несколько задвижек и обратный клапан
   Б) только обратный клапан
   В) только одну задвижку
18. С каким шагом ставят поливочные краны по периметру здания?

А) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды

Б) поливочные краны размещают с шагом 20-30 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны только холодной воды

В) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий не следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды

19. Рекрмендуемая скорость при расчете внутреннего В1 по СП 30 13330 2016?
   А) 1,2 м/с
   Б) 0.5 -1.5 м/с
   В) 1,2 – 1,5 м/с
20. Максимальный напор во внутреннем В1 по СП 30 13330 2016?

А) 45 метров
Б) 30 метров
В) 10 метров

21. Минимальная скорость при расчете внутреннего В1 по СП 30 13330 2016?
А) 0,2 м/сек.
В) 3,0 м/сек.
Б) 2,0 м/сек.

22. Что такое дренчерные и спринклерные установки?
А) установки автоматического и полуавтоматического пожаротушения
Б) поливочные установки
В) установки производственного водоснабжения

23. Как расшифровать обозначения труб Т3-Т4?
А) Т3 – подающий трубопровод, Т4 – циркуляционный
Б) Т4 – подающий трубопровод, Т3 – циркуляционный
В) Т3 – противопожарный, Т4 – производственный трубопровод

24. В чем разница между системами Т1...Т2 и Т3...Т4?
А) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются качеством воды и температурой водной среды
Б) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, ничем не отличаются друг от друга
В) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются только температурами

25. Какая температура воды должна быть у потребителя Т3?
А) 30-50˚С
Б) 60-65˚С
В) более 80˚С

26. Какая температура воды должна быть в детских дошкольных учреждениях в трубах Т3?
А) 37℃
Б) 50℃
В) 60℃

27. Максимальное давление в системе Т3 у нижнего водоразборного крана?
А) не более 0,45 МПа
Б) не более 0,6 МПа
В) не более 0,3 Мпа

28. Что такое внутренняя канализация согласно СП 30 13330 201?
А) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски.
Б) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, исключая наружные выпуски.
В) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски и наружные сети

29. Что входит в состав внутренней канализации?
А) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод; раструбные трубопроводы; соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети.
Б) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод
В) соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети

30. Что такое К1?
А) хозяйственно-бытовая канализация
Б) дождевая канализация (водосток)
В) производственная водоотводящая сеть

31. Какая система обозначается как К2?

А) дождевая канализация (водосток)

Б) хозяйственно-бытовая канализация

В) производственная водоотводящая сеть

32. Что такое система К3?

А) производственная водоотводящая сеть

Б) дождевая канализация (водосток)

В) хозяйственно-бытовая канализация

33. Каким образом соединяют канализационные трубы?

А) раструбное соединение

Б) сварочное соединение

В) клеевое соединение

34. Чем уплотняют раструбы чугунных и пластмассовых канализационных труб?

А) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают смоляной или битумизированной пеньковой прядью (ка́болкой) и замазывают расширяющимся цементным раствором

Б) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают клеем

В) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют смолой, а раструбный стык чугунных труб – резиновым кольцом

35. Где применяют косые тройники в К1 согласно СП 30 13330 2016?

А) преимущественно для горизонтальных участков

Б) на стояках

В) на выпусках из здания

36. Где применяют прямые крестовины во внутренней системе К1?

А) для стояков

Б) преимущественно для горизонтальных участков

В) в местах присоединения сантехнических приборов

37. Какие устройства устанавливают для прочистки внутренней К1?

А) ревизии и прочистки

Б) вентелируемые стояки

В) смотровые колодцы

38. Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?

А) на горизонтальных участках и поворотах

Б) на стояках

В) на кровле здания

39. Где, согласно СП 30 13330 2016, должны устанавливаться ревизии?

А) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа.

Б) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 7 этажей и более — не реже чем через два этажа

В) на предпоследнем и втором этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа

40. Что такое сифоны в К1?

А) гидрозатвор

Б) конструктивный элемент моек и ванн

В) конструктивный элемент стояка

41. Какова высота стояка К1 над кровлей по СНиП 2.04.01-85?

А) = 0,3 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,5 м — для скатных кровель; = 3 м — для эксплуатируемых кровель.

Б) = 0,6 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,7 м — для скатных кровель; = 5 м — для эксплуатируемых кровель.

В) = 0,8 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,9 м — для скатных кровель; = 6 м — для эксплуатируемых кровель.

42. Какова максимальная высота невентилируемого стояка К1?

А) 90 внутренних диаметров стояка

Б) 120 внутренних диаметров стояка

В) 200 внутренних диаметров стояка

43. Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?

А) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,3 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).

Б) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,5 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).

В) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания

44. Длина выпуска канализации от наружной стены до смотрового колодца?

А) не должно быть менее 3 м.

Б) не должно быть менее 5 м

В) не должно быть более 3 м

45. Минимальное расстояние по горизонтали в свету между вводом В1 и выпуском К1?

А) не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно

Б) не более 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно

В) не менее 3 м при диаметре ввода до 250 мм включительно

46. Для чего нужны внутренние водостоки?

А) для отвода атмосферных осадков

Б) для отвода хозяйственно-бытовых стоков

В) для отвода производственных стоков

47. Какие способы отведения атмосферных вод с кровель зданий включает система К2?

А) Неорганизованный способ, организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком

Б) неорганизованный способ

В) организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком

48. Кем или чем устанавливается необходимость устройства К2 зданий по СП 30 13330 2016?

А) Необходимость в устройстве К2 устанавливают архитекторы

Б) Необходимость в устройстве К2 устанавливают надзорные органы

В) Необходимость в устройстве К2 никем не устанавливается

49. Типы водосточных воронок внутренней системы К2?

А) плоские и колпачковые воронки

Б) только плоские воронки

В) только колпачковые воронки

50. Максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий?

А) не более 48 м.

Б) не менее 48 м.

В) не менее 10 м.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в 4 семестре обучения в форме экзамена.

Так же по дисциплине предусмотрено проведение промежуточной аттестации обучающихся в форме защиты курсовой работы.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания.
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционные и практические занятия (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий".

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Перечень обязательных работ:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Контрольная работа	Контрольные работы, выполненные на положительную оценку
Курсовая работа	Курсовая работа, оформленная в виде чертежей и пояснительной записки

Если не выполнен один или более видов учебной или самостоятельной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к защите курсовой работы:

1. Как произведен выбор системы внутреннего водопровода холодной воды группы зданий Какая схема холодного водоснабжения принята? Какой вариант присоединения к городским сетям принят и почему?
2. Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?
3. Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода холодной воды?
4. Какое оборудование принято при проектировании водопровода холодной воды?
5. Какие приборы приняты при проектировании водопровода холодной воды?
6. Какие меры противопожарной безопасности приняты при проектировании?
7. Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей холодного водопровода?
8. Каким образом определено диктующее здание?
9. Как осуществлялось проектирование сети водопровода холодной воды и противопожарного водопровода на плане и подвале диктующего здания?
10. На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода холодной воды? Как определяются расходы воды?

11. В чем состоит гидравлический расчет сети водоснабжения микрорайона? Как определяются диаметры трубопроводов? Как осуществляется. проверка сети на пропуск пожарного расхода? Как производится подбор и расчет водосчетчиков? Как определяется требуемый напор при пропуске максимального хозяйственного расхода? Как определяется требуемый напор при пропуске пожарного расхода в момент максимального водопотребления? Подбор насосов на хозяйственны нужды. Подбор пожарных насосов.

12. Размещение оборудования в ИТП или ЦТП

13. Какая схема горячего водоснабжения принята? Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании водопровода горячей воды?

14. Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода горячей воды?

15. Какое оборудование принято при проектировании водопровода горячей воды?

16. Какие приборы приняты при проектировании водопровода горячей воды?

17. Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей водопровода горячей воды?

18. Как осуществлялось проектирование сети водопровода горячей воды на плане и подвале диктующего здания?

19. На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода горячей воды?

20. В чем состоит конструирование системы водоснабжения горячей воды?

21. Правила построения аксонометрической схемы водопровода горячей воды подающих и циркуляционных трубопроводов. (Т3, Т4)

22. Как определяются расчетные расходы горячей воды?

23. В чем состоит гидравлический расчет сети водопровода горячей воды микрорайона в режиме водоразбора?

24. Как определяются диаметры подающих и циркуляционных трубопроводов.?

25. Как определяются расходы теплоты на горячую воду, определение теплопотерь?

26. Как производится расчет водонагревателя. Определение циркуляционного расхода?

27. В чем состоит гидравлический расчет в режиме циркуляции? Подбор и расчет водосчетчиков?

28. Определение требуемого напора в режиме водопотребления. Подбор насосов?

29. Определение требуемого напора в режиме циркуляции. Подбор циркуляционных насосов?

30. Какая схема водоотведения принята?

31. Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?

32. Виды арматуры, принятые при проектировании?

33. Выбор системы водоотведения здания (К1)

34. Выбор схемы (К1)

35. Проектирование водоотводящей сети здания на плане этажа и подвала здания.

36. Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012

37. Конструирование системы водоотведения

38. Построение аксонометрической схемы К1

39. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания

40. Проектирование дворовой водоотводящей сети

41. Гидравлический расчет дворовой водоотводящей сети

42. Построение продольного профиля дворовой сети К1. Выполнение курсового проекта по разделу внутреннее водоотведение зданий.

43. Правила сдачи в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий?

44. Как определяется количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов?

45. Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий?

46. Мероприятия для водо-энергосбережения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий?

Вопросы для подготовки к экзамену:

Раздел 1. Внутренний водопровод холодной воды

1.Системы и схемы водопровода холодной воды.

2. Факторы, влияющие на величину водопотребления.

3. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение.

4. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе

5. Теоретические вопросы водопровода холодной воды

6. Режимы водопотребления и его структура

7. Эпюра давления. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В1.

8. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение.

9. Определение расчетных расходов (суточных, часовых, секундных).

10. Распределение давления в системе. Избыточные давления. Мероприятия по нормализации давления.

11. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода.

12. Определение требуемого давления в водопроводе.

13. Требования к водоразборной арматуре, гидравлические и эксплуатационные характеристики.

14. Виды, типы, водоразборной арматуры.

15. Требования к водопроводным сетям. Схемы сетей, область их применения.

16. Требования к вводам водопровода, схемы и способы присоединения вводов к наружной водопроводной сети

17. Определение давления и производительности насосных установок, требования к установкам для повышения давления

18. Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб.

19. Микрорайонные (внутриквартальные) сети.

20. Виды, типы, трубопроводной арматуры.

21. Требование к установкам для повышения давления. Виды установок.

22. Запасно-регулирующие емкости. Правила размещения емкостей в зданиях.

23. Гидропневматические установки, принцип действия, виды, схемы

24. Требования к узлам учета воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов.

25. Приборы для измерения расхода воды, гидрометрические характеристики счетчиков воды.

26. Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях

27. Методика расчета водопровода холодной воды

28. Противопожарный водопровод, назначение, классификация

29. Противопожарный водопровод с пожарными кранами.

30. Расчет раздельных и объединенных противопожарных водопроводов с пожарными кранами

31. Автоматические противопожарные водопроводы. 32.Спринклерные и дренчерные систем водоснабжения и водоотведения зданий.

32. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов.

33. Схемы насосных установок. Регулируемый привод, способы

Раздел 2. Внутренний водопровод горячей воды

34. Системы и схемы водопровода горячей воды

35. Требования к водопроводу горячей воды
36. Материалы труб в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012
37. Теоретические основы работы системы горячего водоснабжения
38. Водопровод горячей воды. Расчет в режиме водоразбора
39. Водопровод горячей воды. Расчет в режиме циркуляции
41. Методы поддержания расчетной температуры в точках водоразбора.
42. Циркуляционные сети и насосы.
43. Определение расчетных расходов водопровода горячей воды (суточные, часовые, секундные).
44. Устройства для нагрева воды. Конструкции водонагревателей
45. Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплопотерь.
46. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей горячей воды
47. Методика расчета водонагревателей
48. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме водоразбора
49. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции
50. Расчет внутриквартальных сетей горячего водоснабжения
51. Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.
52. Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения.
53. Схемы подключения систем горячего водоснабжения в ЦТП и ИТП.

Раздел 3. Внутреннее водоотведение

54. Внутренняя канализационная сеть, системы и схемы
55. Материалы канализационных труб, вентиляция канализационной сети.
56. Основные элементы внутренней водоотводящей сети. Их назначение.
57. Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней канализационной сети.
58. Назначение и требование к бытовой канализации.
59. Элементы и схемы бытовой канализации.
60. Теоретические основы внутренней канализации
61. Приемники сточных вод, их классификация и условные обозначения
62. Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети
63. Режимы работы вертикальных трубопроводов водоотводящих внутренних сетей
64. Методика расчета бытовой канализации.
65. Обеспечение незасоряемости К1. Вентиляция трубопроводов
66. Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет
67. Водостоки, требования к водостокам и их классификация
68. Устройство водосточных воронок и сетей
69. Конструирование и расчет водостоков
70. Основные элементы и схемы водостоков.
71. Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012
72. Конструирование системы водоотведения
73. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания
74. Гидравлический расчет дворовой водоотводящей
75. Гидравлический расчет водостоков

Раздел 4. Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий

76. Гидравлические испытание и сдача эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий.

77. Основные положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий.

78. Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий.

79. Эксплуатационные мероприятия для водо-энергосбережения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий.