



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

01.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Инженерные системы гражданских и промышленных зданий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
Очно – заочная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	3

Магнитогорск  
2021 год

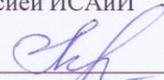
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

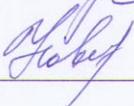
16.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
01.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УНиИС, канд. техн. наук  Ю.Н.Новоселова

Рецензент:

технический директор ООО "МЕТАМ" , канд. техн. наук  Г.А.Павлова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Инженерные системы и оборудование зданий» является формирование у обучающихся знаний в области теории и практики водо- и теплообеспечения зданий и сооружений, представляющих основу инженерного обеспечения объектов строительства.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Инженерные системы и оборудование зданий входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы архитектуры и строительных конструкций

Строительная физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Учебная - ознакомительная практика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Отопление

Диагностика, наладка, измерительная техника систем теплогазоснабжения и вентиляции

Централизованное теплоснабжение

Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции

Вторичные энергетические ресурсы

Использование нетрадиционных источников энергии

Основы теории надежности систем теплогазоснабжения и вентиляции

Регулирование режимов работы систем теплогазоснабжения и вентиляции

Механика жидкости и газа с основами гидравлики

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерные системы и оборудование зданий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-3.1	Осуществляет выбор планировочной и конструктивной схемы здания, габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного решения
ОПК-3.2	Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий и определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
ОПК-3.3	Осуществляет выбор проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 17,4 академических часов;
- аудиторная – 16 академических часов;
- внеаудиторная – 1,4 академических часов;
- самостоятельная работа – 190,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

– подготовка к зачёту – 7,8 академических часов

Форма аттестации - зачет с оценкой, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. . Общие понятия о системах водоснабжения								
1.1 Назначение, структура и основные функциональные звенья систем водоснабжения	3	0,5			20	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями )	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.2 Требования к качеству воды. Источники водоснабжения. Категории водопотребителей				0,5	12	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями ).	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.3 Удельные расходы и нормы водопотребления. Характеристика природных источников водоснабжения		0,3			14	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		0,8		0,5	46			
2. 2. Водоотведение								

2.1 Выбор системы водоотведения. Классификация. Основные элементы систем водоотведения	3			1/ИИ	14	Самостоятельное изучение учебной литературы	Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.2 Канализация: наружные сети и сооружения		1			14	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.3 Очистные сооружения канализации.						14	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос
Итого по разделу		1		1/ИИ	42			
3. 3. Внутренняя канализация зданий								
3.1 Основные элементы внутренней канализации. Классификация систем внутренней канализации	3			1/ИИ	14	Самостоятельное изучение учебной литературы	Фронтальный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.2 Основные принципы проектирования систем внутренней канализации. Нормативная документация. Расчет выпуска		1				14	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Защита АПР
Итого по разделу		1		1/ИИ	28			
4. 4. Дворовая канализация								
4.1 Проектирование внутридворовой канализации. Нормы проектирования. Методы расчета.	3			1/ИИ	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Проверка АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
4.2 Построение профиля внутриквартальной канализации				1			Подготовка к практическому занятию	Защита АПР
Итого по разделу				2/ИИ	6			
5. 5. Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения								

5.1 Построение аксонометрической схемы системы внутреннего холодного водопровода здания	3	0,5			10	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной литературы	Опрос. Проверка АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
5.2 Задачи и методика гидравлического расчета системы холодного во-допровода		0,5			8	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос. Проверка практических индивидуальных заданий	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
5.3 Предварительный и окончательный этапы гидравлического расчета. Справочные данные для расчета					10	Подготовка к практическому занятию.	Проверка АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		1			28			
6. 6. Трубопроводы систем водоснабжения и водоотведения								
6.1 Трубопроводы внутренней и внешней канализации. Используемые материалы	3				6,7	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
6.2 Трубопроводы систем водоснабжения. Основные требования		0,5		2		Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Опрос фронтальный.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		0,5		2	6,7			
7. 7. Системы горячего водоснабжения								
7.1 Классификация систем горячего водоснабжения. Конструктивное решение систем горячего водоснабжения и области применения различных схем.	3	0,7			4	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
7.2 Расчет расходов теплоты и теплоносителя на горячее водоснабжение. Графики расходов горячей воды. Аккумулирование тепловой энергии. Подбор		1			4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к АПР	Тестирование. Проверка АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

7.3 Устройство, типы и конструкции водоподогревателей. Методы расчета и подбора. Оборудование абонентского ввода: водомеры, насосы		1			6	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к АПР	Фронтальный опрос. Проверка АПР. Коллоквиум	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		2,7			14			
8. 8. Гидравлический расчет системы горячего водоснабжения								
8.1 Построение аксонометрической схемы системы внутреннего горячего водопровода здания	3			0,5/0,2И	8	Самостоятельное изучение учебной литературы Конспектирование материала	Конспект. Устный опрос. Проверка АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
8.2 Задачи и методика гидравлического расчета системы горячего водо-провода. Определение секундных и циркуляционных		0,5			8	Изучение литературы. Подготовка к выполнению АПР	Проверка АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
8.3 Предварительный и окончательный этапы гидравлического расчета. Справочные данные для расчета				0,5	4,1	Самостоятельное изучение учебной литературы. Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Конспект. Опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
8.4 Особенности проектирования и расчета теплого пола		0,5		0,5		Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Конспект. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		1		1,5/0,2И	20,1			
Итого за семестр		8		8/3,2И	190,8		зао,зачёт	
Итого по дисциплине		8		8/3,2И	190,8		зачет с оценкой, зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Инженерные системы и оборудование зданий» следует осуществлять следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии. Учебные занятия с использованием традиционных технологий проводятся в формах:

- информационной лекции;
- практического занятия, посвященного освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму;

2. Технологии проблемного обучения. С использованием этой технологии проводятся практические занятия в форме практикума;

3. Технологии проектного обучения. Выполнение контрольной работы направлено на установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, презентацию результатов работы;

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Формы учебных занятий, проводимых с использованием информационно-коммуникационных технологий:

- лекция-визуализация;
- практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Новоселова, Ю. Н. Инженерные системы и оборудование зданий : учебное пособие. Ч. 1. Водоснабжение и водоотведение / Ю. Н. Новоселова, Ю. А. Морева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3724.pdf&show=dcatalogues/1/1527713/3724.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Новоселова, Ю. Н. Инженерные системы и оборудование зданий : учебное пособие. Ч. 2. Отопление и вентиляция / Ю. Н. Новоселова, Ю. А. Морева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3725.pdf&show=dcatalogues/1/1527714/3725.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Новоселова, Ю. Н. Основы теории надежности систем ТГСВ, водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Ю. Н. Новоселова ; МГТУ, каф. ТГВиВВ. - Магнитогорск, 2009. - 47 с. : ил., табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=246.pdf&show=dcatalogues/1/1060192/246.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51930> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Голяк, С. А. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебно-методическое пособие / С. А. Голяк, М. С. Уляков, В. С. Подкорытова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1527.pdf&show=dcatalogues/1/1124241/1527.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером; Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Аудитории для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия; Приборы для определения параметров микроклимата помещения.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### Примерная структура и содержание раздела:

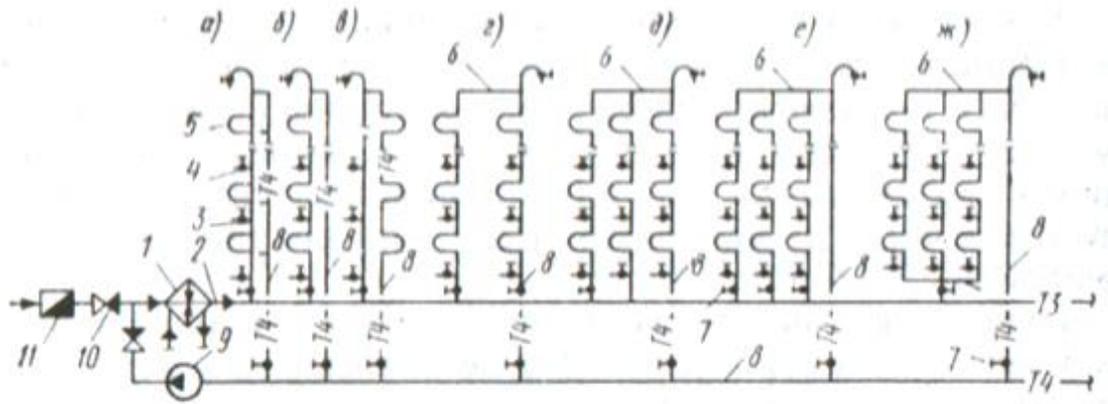
По дисциплине «Инженерные системы и оборудование зданий» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

### Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

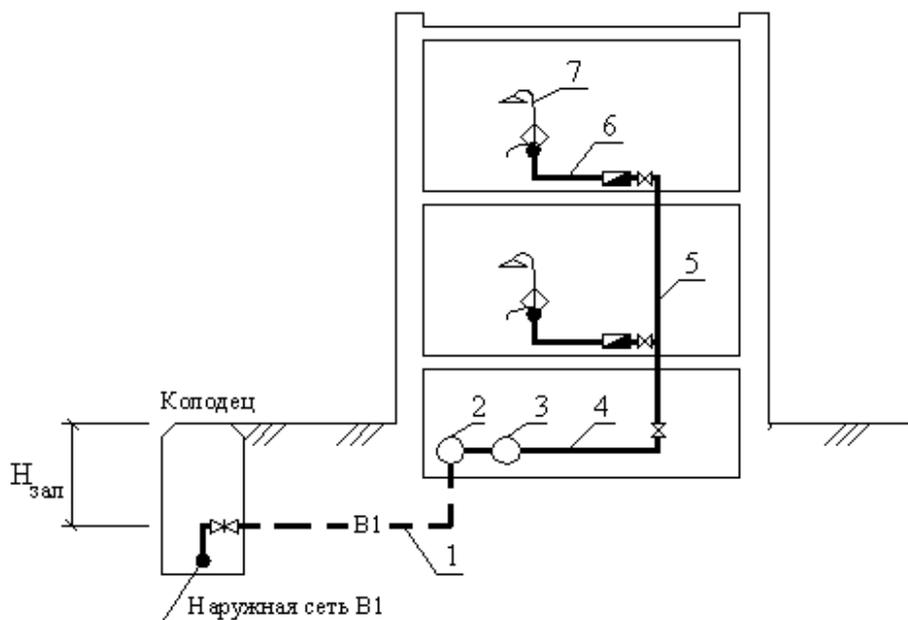
#### АКР №1 « системы горячего водоснабжения».

Охарактеризуйте схему горячего водоснабжения:



#### АКР №2 «элементы систем холодного водопровода»

Назовите элементы системы согласно порядковому номеру



### АКР №3 «Системы водоотведения»

Охарактеризуйте основные элементы городской канализации согласно указанному на рисунке номеру



Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде:

- изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала
- поиска дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями);
- подготовки к практическим занятиям
- выполнения контрольной работы.

Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-3.1	Осуществляет выбор планировочной и конструктивной схемы здания, габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного решения	<p><b>Теоретические вопросы к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природные источники централизованных систем водоснабжения, основные требования к ним.</li> <li>2. Происхождение, условия залегания и формирования подземных вод.</li> <li>3. Искусственное обогащение запасов подземных вод.</li> <li>4. Поверхностные источники водоснабжения, их виды.</li> <li>5. Характеристика качества природных вод.</li> <li>6. Влияние хозяйственной деятельности людей на состояние источников водоснабжения.</li> <li>7. Зоны санитарной охраны.</li> <li>8. Система водоснабжения и ее основные элементы.</li> <li>9. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников.</li> <li>10. Классификация систем водоснабжения.</li> <li>11. Системы пожаротушения.</li> <li>12. Основные виды потребления воды.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите вероятность действия приборов Р в жилом пятиэтажном здании, где на типовом этаже 3 двухкомнатные квартиры с кухнями, оборудованными мойками и со стандартными раздельными санузлами (туалет, ванна и раковина). Нормативный секундный расход 0,2л/с, часовой расход 5,6л/с</li> <li>2. Определите общее количество санитарно-технических приборов в пятиэтажном здании, если на этаже располагаются две трехкомнатные и две двухкомнатные квартиры, в каждой санузлы оборудованы ванной, раковиной и унитазом. Кухня оборудована мойкой. Рассчитайте вероятность действия приборов в здании.</li> </ol>
ОПК-3.2	Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий и определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормы водопотребления для хозяйственно-питьевых, производственных, противопожарных целей, для полива.</li> <li>2. Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды.</li> <li>3. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности.</li> <li>4. Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления.</li> <li>5. Режим работы насосных станций I и II подъемов, очистных и водозаборных сооружений.</li> <li>6. Определение регулирующей и противопожарной емкостей водонапорных башен.</li> <li>7. Определение емкости резервуаров чистой воды.</li> <li>8. Основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам, их классификация.</li> <li>9. Тупиковые и кольцевые сети. Расположение водонапорной башни на сети.</li> <li>10. Трассировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов.</li> <li>11. Расчетные участки сети. Равномерно распределенные, сосредоточенные, удельные, путевые,</li> </ol>

		<p>узловые, транзитные и расчетные расходы.</p> <p>12. Экономичные диаметры трубопроводов.</p> <p>13. Определение диаметров труб по расчетным формулам и таблицам.</p> <p>14. Определение потерь напора в трубопроводах. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб.</p> <p>15. Расчетная схема тупиковой (разветвленной) сети.</p> <p>16. Порядок гидравлического расчета сети. Определение диаметров трубопроводов, по-терь напора на участках.</p> <p>17. Порядок гидравлического расчета кольцевых сетей.</p> <p>18. Расчетная схема сети. Определение расчетных расходов на участках.</p> <p>19. Гидравлическая увязка в сети</p> <p>20. Характерные режимы работы сети.</p> <p>21. Расчет водоводов на случай максимального водопотребления, транзита, пожара, аварии.</p> <p><b>Пример темы АПР</b></p> <p>1. План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.</p> <p>Выполнить гидравлический расчет системы холодного водоснабжения</p> <p>2. Определить необходимость в повысительном насосе, если диктующим прибором является смеситель раковины на кухне, геометрическая высота расположения диктующего прибора 15м, потери напора по длине 9м, на трение 3м, гидравлическое сопротивление счетчика 0,5</p> <p>Гарантированный напор в городской сети 43м. Определите требуемый напор.</p> <p>3. Согласно представленной схеме используя соответствующие методики, подобрать диаметры трубопровода на участках, вычислить вероятность действия приборов и требуемый напор в системе.</p> <p>4. Согласно заданию определить месторасположение дворовой канализационной сети, выстроить профиль внутридворовой канализации</p>
ОПК-3.3	Осуществляет выбор проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	<p><b>Теоретические вопросы к зачету:</b></p> <p><b>1. Трубопроводы систем горячего водоснабжения</b></p> <p><b>2. Циркуляция. Назначение и основы проектирования</b></p> <p><b>3. Система «теплый пол», суть расчета</b></p> <p><b>4. Построение системы горячего водоснабжения с полотенцесушителями. Нормы проектирования</b></p> <p><b>5. Секундные и циркуляционные расходы</b></p> <p><b>6. Подбор циркуляционного насоса</b></p> <p><b>7. Назначение и расчет дроссельной диафрагмы</b></p> <p><b>8. Особенности подбора оборудования индивидуального теплового пункта</b></p> <p><b>Расчет и подбор водонагревателя</b></p> <p><b>Пример темы АПР</b></p> <p>План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.</p> <p>Выполнить гидравлический расчет системы горячего водоснабжения</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерные системы и оборудование зданий» за 4 семестр включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний. Проводится в форме зачета. Промежуточная аттестация за 5 семестр включает теоретические вопросы и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Проводится в форме зачета с оценкой.

**Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены не менее чем на 50%, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.