



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  
М.М. Суровцов

04.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Проектирование, строительство и эксплуатация инженерных систем  
теплогазоснабжения и вентиляции

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	3
Семестр	5, 6


Магнитогорск  
2026 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 Урбанистики и инженерных систем

15.01.2026, протокол № 5

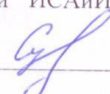
Зав. кафедрой



М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
04.02.2026 г. протокол № 4

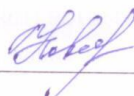
Председатель



М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:


доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук



Ю.Н. Новоселова

Рецензент:

исполнительный директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук



Г.А. Павлова

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

### **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

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

### **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 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 128,9 академических часов;
- аудиторная – 126 академических часов;
- внеаудиторная – 2,9 академических часов;
- самостоятельная работа – 51,1 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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	5	10		2		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. Ис-точники водоснабжения. Категории водопотребителей				2		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		3		10		Самостоятельное изучение литературы	Конспект	
Итого по разделу		13		14				
2. 2. Водоотведение								

2.1 Выбор системы водоотведения. Классификация. Основные элементы систем водоотведения	5			5		Самостоятельное изучение учебной литературы	Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.2 Канализация: наружные сети и сооружения				1	10	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.					6,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу				6	16,5			
3. 3. Внутренняя канализация зданий								
3.1 Основные элементы внутренней канализации. Классификация систем внутренней канализации	5			1		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		Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Защита АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу				2				
4. 4. Дворовая канализация								
4.1 Проектирование внутривортовой канализации. Нормы проектирования Методы расчета.	5					Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Проверка АПР	
4.2 Построение профиля внутриквартальной канализации				1		Подготовка к практическому занятию	Защита АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

Итого по разделу				1				
5. 5. Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения								
5.1 Построение аксонометрической схемы системы внутреннего холодного водопровода здания	5			1		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 водопровода		1				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				1		Подготовка к практическому занятию.	Проверка АПР	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		1		2				
6. 6. Трубопроводы систем водоснабжения и водоотведения								
6.1 Трубопроводы внутренней и внешней канализации. Используемые материалы	5			1		Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
6.2 Трубопроводы систем водоснабжения. Основные требования					0,5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Опрос фронтальный.	
Итого по разделу				1	0,5			
Итого за семестр		18		36	17		зачёт	
7. 7. Системы горячего водоснабжения								
7.1 Классификация систем горячего водоснабжения. Конструктивное решение систем горячего водоснабжения и области применения различных схем.	6			6		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 баков-аккумуляторов					10	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	6				10	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				6	20			
8. 8. Гидравлический расчет системы горячего водоснабжения								
8.1 Построение аксонометрической схемы системы внутреннего горячего водопровода здания		6		14	10	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 водопровода. Определение секундных и циркуляционных расходов		16		12		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	6	14		10	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	6	4		4		Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим	Конспект. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

					ким материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями ).		
Итого по разделу		40		40	14,1		
Итого за семестр		36		36	34,1		зао
Итого по дисциплине		54		72	51,1		зачет, зачет с оценкой

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентного 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**

### **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 ; Ю. Н. Новоселова, Ю. А. Морева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2291>. - Текст : электронный.

2. Новоселова Ю. Н. Инженерные системы и оборудование зданий : учебное пособие. Ч. 2. Отопление и вентиляция / Ю. Н. Новоселова, Ю. А. Морева ; Ю. Н. Новоселова, Ю. А. Морева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2292>. - Текст : электронный. Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Варфоломеев, Ю. М. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов ; под общ. ред. проф. Ю.М. Варфоломеева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 249 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/771. - ISBN 978-5-16-012602-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1907513> (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

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: 16.04.2025).— Режимдоступа: для авториз. пользователей.

3. Кокорин, О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений : учебник / О. Я. Кокорин. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 219 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017234-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1832391> (дата обращения: 18.04.2025). – Режим доступа: по подписке.доступа: по подписке.

4. Кокорин, О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений : учебник / О. Я. Кокорин. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 219 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017234-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1832391> (дата обращения: 26.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

#### в) Методические указания

1. Голяк, С. А. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебно-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). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/563>. - Текст : электронный.

2. Новоселова Ю. Н. Теплоснабжение и вентиляция : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новоселова, Г. Н. Трубицына ; Ю. Н. Новоселова, Г. Н. Трубицына ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/464>. - Текст : электронный

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

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</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**

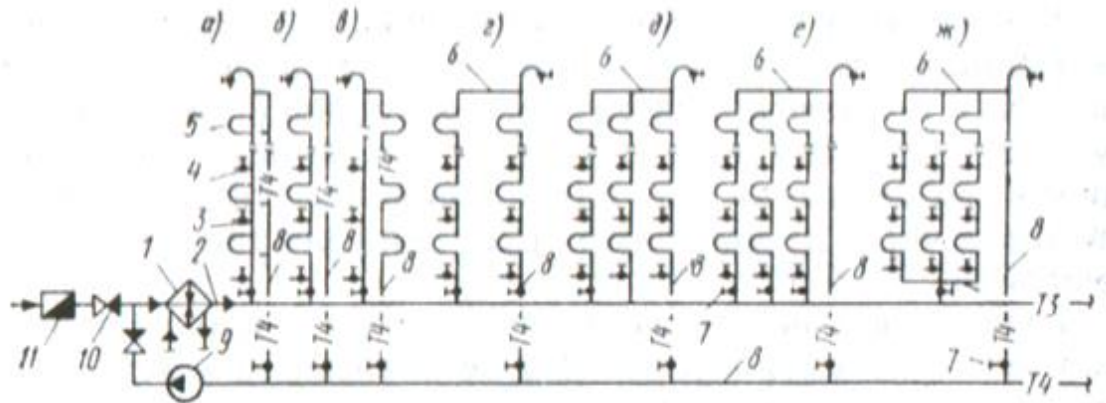
По дисциплине «Инженерные системы и оборудование зданий» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

**Примерные аудиторные практические работы (АПР):**

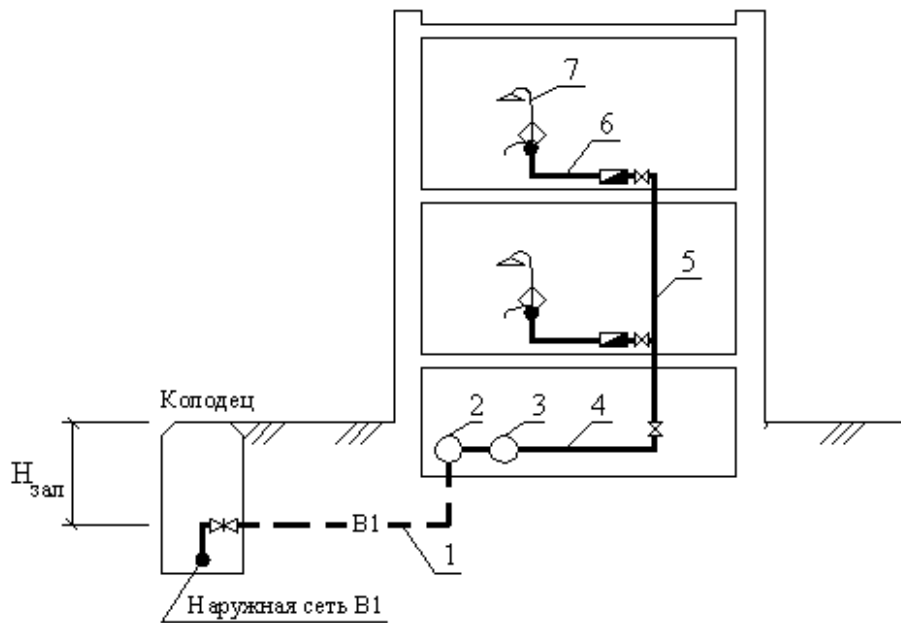
**АПР №1 «системы горячего водоснабжения».**

Охарактеризуйте схему горячего водоснабжения:



**АПР №2 «элементы систем холодного водопровода»**

Назовите элементы системы согласно порядковому номеру



**АПР №3 «Системы водоотведения»**

Охарактеризуйте основные элементы городской канализации согласно указанному на рисунке номеру



### **Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

#### **АКР №1 «Определение отопительной нагрузки помещения».**

1. Определить отопительную нагрузку для помещений жилого трехэтажного здания в климатических условиях города Челябинск.

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

#### **АКР №2 «Система отопления».**

1. Запроектировать систему отопления жилого здания в климатических условиях города Челябинск. Теплоноситель вода. Расчетная температура теплоносителя 105-70 °С.

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

#### **АКР №3 «Система вентиляции».**

1. Запроектировать систему естественной вентиляции жилого здания в климатических условиях города Челябинск.

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

#### **АКР №4 «Система водоснабжения».**

1. Запроектировать систему водоснабжения жилого здания в климатических условиях города Самары.

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

#### **АКР №5 «Система водоотведения».**

1. Запроектировать систему водоотведения жилого здания в климатических условиях города Самары.

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге. Генплан микрорайона.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде:

- изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала
- поиска дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими 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> </ol>

		<p>11. Расчетные участки сети. Равномерно распределенные, сосредоточенные, удельные, путевые, 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. 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 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трубопроводы систем горячего водоснабжения</li> <li>2. Циркуляция. Назначение и основы проектирования</li> <li>3. Система «теплый пол», суть расчета</li> <li>4. Построение системы горячего водоснабжения с полотенцесушителями. Нормы проектирования</li> <li>5. Секундные и циркуляционные расходы</li> <li>6. Подбор циркуляционного насоса</li> <li>7. Назначение и расчет дроссельной диафрагмы</li> <li>8. Особенности подбора оборудования индивидуального теплового пункта</li> </ol> <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. 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.