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

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

Направление подготовки (специальность)
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	2, 3
Семестр	4, 5

Магнитогорск
2025 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
15.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ М.М. Суровцов

Согласовано:
Зав. кафедрой Промышленного и гражданского строительства

_____ М.Ю. Наркевич

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 2026 - 2027 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 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование у обучающихся знаний в области теории и практики водо- и теплоснабжения 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:

Начертательная геометрия

Физика

Строительная физика

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

Организация строительного производства

Организация, планирование и управление в строительстве

Техническая эксплуатация и реконструкция зданий

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 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 131,4 акад. часов:
– аудиторная – 128 акад. часов;
– внеаудиторная – 3,4 акад. часов;
– самостоятельная работа – 48,6 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Общие понятия о системах водоснабжения								
1.1 Введение. Назначение, структура и основные функциональные звенья систем водосноснабжения. Классификация систем теплоснабжения.	4	0,5			1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ОПК-3.3
1.2 Требования к качеству воды. Источники водоснабжения. Категории водопотребителей.		0,5			1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ОПК-3.3
1.3 Удельные расходы и нормы водопотребления. Характеристика природных источников водоснабжения		0,5			1	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
Итого по разделу		1,5			3			
2. Раздел 2. Системы горячего водоснабжения								

2.1 Классификация систем горячего водоснабжения. Конструктивное ре-шение систем горячего водоснабжения и области применения различных схем		0,5			1	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
2.2 Расчет расходов теплоты и теплоносителя на горячее водоснабжение. Графики расходов горячей воды. Аккумулирование тепловой энергии. Подбор баков-аккумуляторов	4	0,5			1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос	ОПК-3.3
2.3 Устройство,типы и конструкции водоподогревателей .Методы расчета и подбора. Оборудование абонентского ввода: водомеры, насосы.		0,5		2	1	Самостоятельное изучение учебной литературы. АПР №1	Консультации	ОПК-3.3
Итого по разделу		1,5		2	3			
3. Раздел 3. Внутренний водопровод								
3.1 Классификация систем внутреннего водопровода.		1			1	Подготовка к практическому занятию	Устный опрос	ОПК-3.3
3.2 Монтаж, испытание и эксплуатация систем внутреннего водопровода	4	1		2	1	Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение контрольной работы АПР №2	Устный вопрос	ОПК-3.3
Итого по разделу		2		2	2			
4. Раздел 4. Водоотведение								
4.1 Выбор системы водоотведения. Классификация. Основные элементы систем водоотведения		1		1	0,3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Практическая работа	ОПК-3.3
4.2 Канализация: наружные сети и сооружения	4	0,5		0,5	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ОПК-3.3
4.3 Очистные сооружения		0,5		0,5	1	Самостоятельно	Устный опрос	ОПК-3.3

канализации.						е изучение учебной литературы		
Итого по разделу		2		2	2,3			
5. Раздел 5. Внутренняя канализация зданий								
5.1 Основные элементы внутренней канализации. Классификация систем внутренней канализации	4	1		0,5	0,3	Самостоятельное изучение учебной литературы.	Устный опрос	ОПК-3.3
5.2 Основные принципы проектирования систем внутренней канализации. Нормативная документация. Расчет выпуска		1		1	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). АПР №3	Устный опрос	ОПК-3.3
Итого по разделу		2		1,5	1,3			
6. Раздел 6. Дворовая канализация								
6.1 Проектирование внутридворовой канализации. Нормы проектирования Методы расчета.	4	2		1	0,4	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Контрольная работа	ОПК-3.3
6.2 Построение профиля внутриквартальной канализации		2		2	0,3	Подготовка к практическому занятию. Выполнение контрольной работы АКР №5	Контроль выполнения контрольной работы	ОПК-3.3
Итого по разделу		4		3	0,7			
7. Раздел 7. Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения								
7.1 Построение аксонометрической схемы системы внутреннего холодного водопровода здания	4	2		2	0,3	Подготовка к практическому занятию. Выполнение контрольной работы АКР №4	Контроль выполнения контрольной работы	ОПК-3.3
7.2 Задачи и методика гидравлического расчета системы холодного водопровода		2		1	0,3	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной	Устный опрос	ОПК-3.3

						литературы		
7.3 Предварительный и окончательный этапы гидравлического расчета. Справочные данные для расчета	4	1		2,5	0,3	Подготовка к практическому занятию	Контроль выполнения контрольной работы	ОПК-3.3
Итого по разделу		5		5,5	0,9			
8. Раздел 8. Гидравлический расчет системы горячего водоснабжения								
8.1 Построение аксонометрической схемы системы внутреннего горячего водопровода здания	4	2		1	0,3	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос	ОПК-3.3
8.2 Задачи и методика гидравлического расчета системы горячего водо-провода. Определение секундных и циркуляционных расходов		2		2	0,3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
8.3 Предварительный и окончательный этапы гидравлического расчета. Справочные данные для расчета		2		2	0,3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Контроль выполнения контрольной работы	ОПК-3.3
Итого по разделу		6		5	0,9			
9. Раздел 9. Трубопроводы систем водоснабжения и водоотведения								
9.1 Трубопроводы внутренней и внешней канализации. Используемые материалы	4	2		3	0,2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
9.2 Трубопроводы систем водоснабжения. Основные требования		2		4	0,2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Консультация	ОПК-3.3
Итого по разделу		4		7	0,4			
Итого за семестр		28		28	14,5		зачёт	
10. Раздел 10. Введение								
10.1 Инженерное	5	2			1	Поиск	Устный опрос	ОПК-3.3

оборудование зданий как отрасль строительной техники Назначение отопления, вентиляции, тепло- и газоснабжения. Перспективы развития инженерных систем ,область их применения						дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).		
Итого по разделу		2			1			
11. Раздел 11. Основы технической термодинамики и теплопередачи								
11.1 Общие сведения о технической термодинамике. Законы термодинамики. Основы теории теплообмена. Виды передачи тепла. Теплопроводность, конвекция, излучение	5	2			1	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
11.2 Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций. Теплоустойчивость ограждающих конструкций. Сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций		2		2	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к практическому занятию	Консультация	ОПК-3.3
Итого по разделу		4		2	3			
12. Раздел 12. Тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения								
12.1 Микроклимат помещения. Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений. Расчетная мощность систем отопления	5	2		2	1	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
12.2 Теплопотери через ограждающие конструкции		2		5	1	Подготовка к практическому занятию. Выполнение контрольной работы	Консультация	ОПК-3.3
12.3 Теплозатраты на нагревание		3		5	1	Самостоятельное изучение	Устный опрос	ОПК-3.3

инфильтрирующегося воздуха. Теплопоступления в помещение от бытовых и производственных источников, от солнечной радиации. Удельная тепловая характеристика здания						учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Выполнение контрольной работы АКР №1		
Итого по разделу		7		12	3			
13. Раздел 13. Отопление зданий								
13.1 Классификация систем отопления. Теплоносители	5	2			1	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
13.2 Системы водяного отопления. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления. Размещение, устройство и монтаж основных элементов систем водяного отопления.		3		5	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к практическому занятию	Консультация. Контроль выполнения контрольной работы	ОПК-3.3
13.3 Циркуляционное давление в системах водяного отопления. Принцип гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления		2		4	1,1	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Выполнение контрольной работы АКР №2	Консультация. Контроль выполнения контрольной работы	ОПК-3.3
13.4 Отопительные приборы, их конструкции и расчет		2		2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
13.5 Системы парового отопления. Свойство пара, как теплоносителя. Системы воздушного отопления. Классификация систем воздушного отопления. Системы панельно-лучистого отопления		2			3	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение АКР	Устный опрос.	ОПК-3.3
Итого по разделу		11		11	9,1			
14. Раздел 14. Вентиляция и кондиционирование воздуха								

14.1 Общие сведения. Гигиенические основы воздухообмена в помещении. Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.	5	2			2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос	ОПК-3.3
14.2 Естественная вентиляция Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции. Расчет систем вентиляции		2		5	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение контрольной работы АКР №3	Консультация. Контроль выполнения контрольной работы	ОПК-3.3
14.3 Дефлекторы. Аэрация зданий. Механическая вентиляция, приточные и вытяжные системы. Вентиляторы. Нагрев воздуха. Местная вентиляция		2		1	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
14.4 Системы кондиционирования воздуха. Холодоснабжение. Схемные решения оборудования		2		1	4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение АКР	Устный опрос	ОПК-3.3
Итого по разделу		8		7	10			
15. Раздел 15. Теплогазоснабжение промышленных и гражданских зданий								
15.1 Централизованное теплоснабжение. Тепловые сети. Способы прокладки теплопроводов. Подземные каналы и помещения ЦТП. Изоляция и антикоррозионная защита	5	2		2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
15.2 Распределительные сети системы газоснабжения. Устройство и оборудование. Устройство внутренних газопроводов.		2		2	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3

Строительство и эксплуатация систем газоснабжения								
Итого по разделу		4		4	8			
Итого за семестр		36		36	34,1		зао	
Итого по дисциплине		64		64	48,6		зачет, зачет с оценкой	

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 зда-ний» 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. 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. 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: 16.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. 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.

2. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем: учебное пособие для вузов / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко; под редакцией М. И. Шиляева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва:

Издательство Юрайт, 2020. - 250с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09295-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/455773. (дата обращения: 16.04.2025)

3. 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.

4. 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.

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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

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 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.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

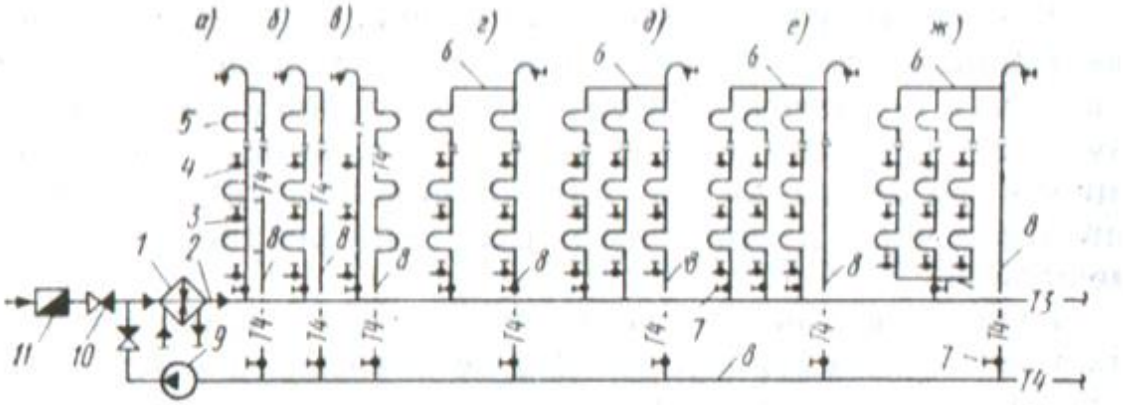
По дисциплине «Инженерные системы и оборудование зданий » предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

Примерные аудиторные практические работы (АПР):

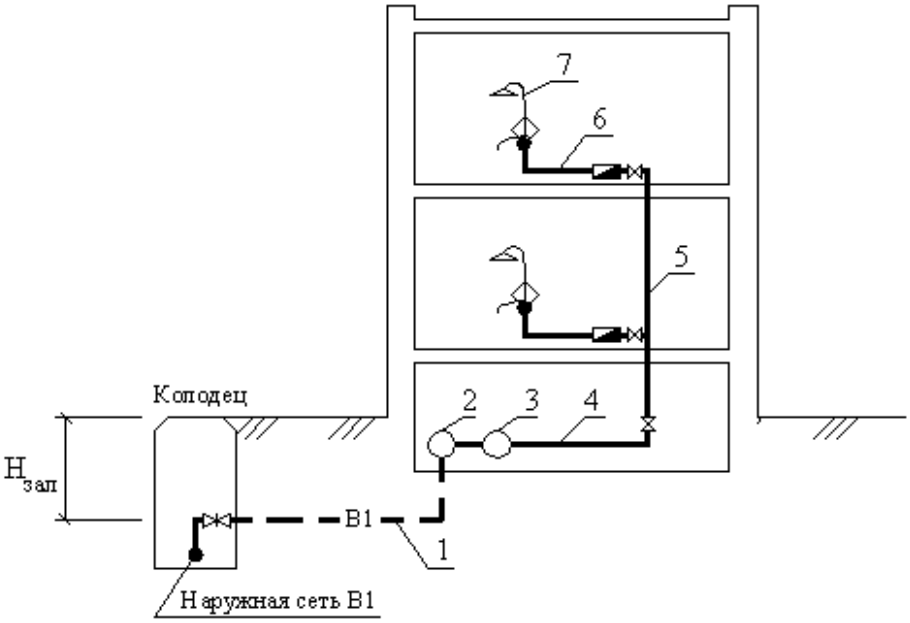
АПР №1 « системы горячего водоснабжения».

Охарактеризуйте схему горячего водоснабжения:



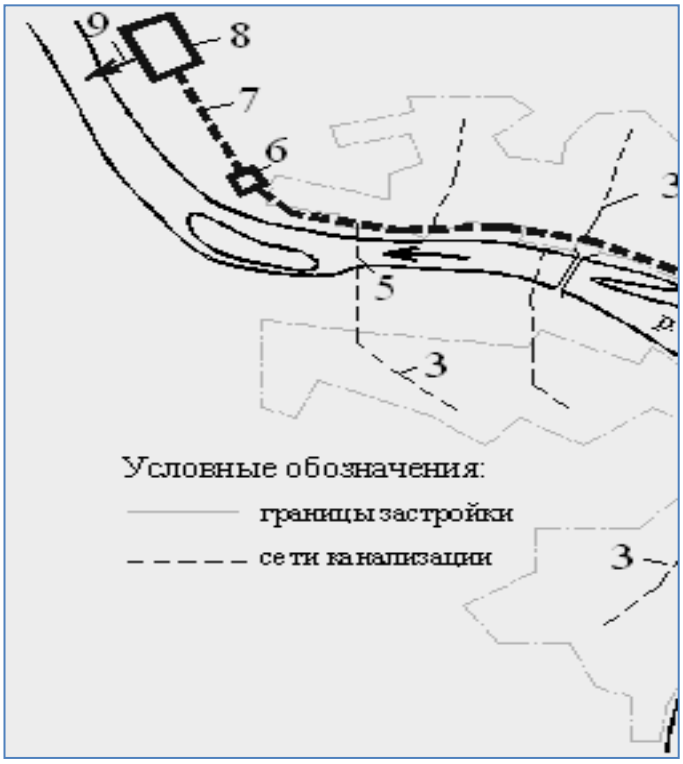
АПР №2 «элементы систем холодного водопровода»

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 условий города Челябинск.

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

АКР №2 «Система отопления».

1. Запроектировать систему отопления жилого здания в климатических условий города Челябинск. Теплоноситель вода. Расчетная температура теплоносителя 105-70 ^{o}С.

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

АКР №3 «Система вентиляции».

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

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

АКР №4 «Система водоснабжения».

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

План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге.

АКР №5 «Система водоотведения».

1. Запроектировать систему водоотведения жилого здания в климатических условий 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 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.

Приложение 2

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-3.3	Осуществляет выбор проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	**Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету** 1. Природные источники централизованных систем водоснабжения, основные требования к ним. 2. Происхождение, условия залегания и формирования подземных вод. 3. Искусственное обогащение запасов подземных вод. 4. Поверхностные источники водоснабжения, их виды. 5. Характеристика качества природных вод. 6. Влияние хозяйственной деятельности людей на состояние источников водоснабжения. 7. Зоны санитарной охраны. 8. Система водоснабжения и ее основные элементы. 9. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников. 10. Классификация систем водоснабжения. 11. Системы пожаротушения. 12. Основные виды потребления воды. 13. Нормы водопотребления для хозяйственно-питьевых, производственных, противопожарных целей, для полива. 14. Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды. 15. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности. 16. Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления. 17. Режим работы насосных станций I и II подъемов, очистных и водозаборных сооружений. 18. Определение регулирующей и противопожарной емкостей водонапорных башен. 19. Определение емкости резервуаров чистой воды. 20. Основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам, их классификация. 21. Тупиковые и кольцевые сети. расположение водонапорной башни на сети. 22. Трассировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов. 23. Расчетные участки сети. Равномерно распределенные, сосредоточенные, удельные, путевые, узловые, транзитные и расчетные расходы. 24. Экономичные диаметры трубопроводов. 25. Определение диаметров труб по расчетным формулам и таблицам. 26. Определение потерь напора в трубопроводах. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. 27. Расчетная схема тупиковой (разветвленной) сети. 28. Порядок гидравлического расчета сети. Определение диаметров трубопроводов, потерь напора на участках. 29. Порядок гидравлического расчета кольцевых сетей. 30. Расчетная схема сети. Определение расчетных расходов на участках. 31. Определение отопительной нагрузки помещений 32. Классификация систем отопления. 33. Конструктивные элементы систем водяного отопления. 34. Гидравлический расчет трубопроводов систем водяного отопления.

		35. Типы отопительных приборов, их характеристика. 36. Классификация систем вентиляции. 37. Конструктивные элементы систем вентиляции. 38. Аэродинамический расчет воздуховодов естественной вентиляции. 39. Аэродинамический расчет воздуховодов механической вентиляции. 40. Подбор вентиляционного оборудования (калориферов, вентиляторов, пылеочистных устройств) 41. Классификация тепловых сетей. 42. Источники теплоснабжения. 43. Присоединение потребителей к тепловым сетям. 44. Классификация систем газоснабжения. 45. Устройство и оборудование наружных газопроводов. 46. Устройство внутренних газопроводов. 47. Паровое отопление. 48. Воздушное отопление. 49. Панельно-лучистое отопление. 50. Классификация систем вентиляции. 51. Конструктивные элементы систем вентиляции. 52. Подбор вентиляционного оборудования (калориферов, вентиляторов, пылеочистных устройств) 53. Газорегуляторные станции и пункты. **Примерные практические задания:** 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 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. **3. Рассчитать теплопотери через наружные ограждения жилого помещения, ориентированного наружной стеной (размер 3х2,8 м) на север и расположенного над не отапливаемым подвалом (размер пола 3х4 м). Остекление двойное 1,2х1,5 м, ориентировано на север. Комната граничит с другими жилыми помещениями. Здание расположено в г. Магнитогорск. К**оэффициенты теплопередачи равны: для наружной стены 0,28 Вт/(м^2 ^{o}С); для окна 1,82 Вт/(м^2 ^{o}С); для пола 0,23 Вт/(м^2 ^{o}С). **Пример задания для контрольной работы** 1. Проект системы холодного водопровода трехэтажного жилого здания в городе Пермь . План типового этажа в строительном каталоге. Пример задания: 1) рассчитать требуемый напор 2) подобрать необходимые диаметры трубопровода. 3) выполнить гидравлический расчет трубопроводов системы водоснабжения 4) на планах типового этажа и чердака нанести элементами систем водоснабжения 5) начертить схемы системы холодного водоснабжения

		2. Проект систем отопления и вентиляции жилого здания в климатических условий города Челябинск. Теплоноситель вода. Расчетная температура теплоносителя 105-70 ^{o}C. План типового этажа и разрез здания в строительном каталоге. Пример задания по теме контрольной работы: 1. Определить тепловую нагрузку для помещений жилого здания 2. Выполнить гидравлический расчет трубопроводов системы отопления 3. Начертить планы типового этажа, подвала и чердака с нанесенными элементами системы отопления 4. Начертить схему системы отопления с значениями диаметров трубопроводов 5. На планах типового этажа и чердака нанести элементами систем вентиляции 6. Начертить схемы систем вентиляции 7. Определить располагаемые давления 8. Выполнить аэродинамический расчет естественной канальной системы вентиляции

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерные системы и оборудование зданий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимся знаний, степень сформированности умений и владений. Проводится в форме зачета (после 4 семестра), зачета с оценкой (после 5 семестра).

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.

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 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.