

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Инженерных систем и оборудования Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Инженерные сети и инженерное оборудование зданий»

Направление подготовки 07.04.04 Градостроительство

Профиль «Умный город» и комфортная городская среда

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



/Кононова М.С./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства



/Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП



/Т.В.
Михайлова/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение знаний, навыков и умений в области устройства, проектирования и эксплуатации инженерных систем жилых и общественных зданий.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение студентами теоретических знаний о назначении, конструктивном исполнении, методах строительства систем отопления, вентиляции и кондиционирования;
- развитие профессиональных навыков и творческого подхода в решении инженерных задач по проектированию инженерных систем;
- обучение грамотному пользованию нормативно-справочной литературой при расчетах и подборе оборудования основных элементов инженерных систем зданий;
- овладение навыками самостоятельного проектирования и расчета инженерных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инженерные сети и инженерное оборудование зданий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерные сети и инженерное оборудование зданий» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПК-1 - Способен планировать инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности

ПК-2 - Способен разрабатывать, актуализировать проекты правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-5 - Способен давать экспертную оценку объектов градостроительной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	знать сущность и специфику проектной деятельности, виды проектов, теоретические основы выбора темы проекта, оценки рисков
	уметь самостоятельно разрабатывать структуру проекта, выявлять ограничения и риски, связанные с реализацией проектов.

	владеть навыками календарного и ресурсного планирования проектов; разработки, анализа эффективности и последующей оптимизации организационных структур проектной деятельности;
ПК-1	знать нормативно-техническую литературу, используемую при разработке проектов систем инженерного жизнеобеспечения
	уметь определять техническую сущность мероприятий по оптимизации разных видов инженерных систем
	владеть навыками разработки принципиальных технологических и монтажных схем инженерного оборудования
ПК-2	знать нормативно-правовую базу строительного проектирования Российской Федерации, состав разделов проектной и рабочей документации, а также требования к их содержанию.
	уметь разрабатывать технические задания на проектирование и составлять пояснительные записки по всем разделам проектной документации.
	владеть навыками разработки методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
ПК-5	знать методы и критерии оценки состояния элементов инженерного оборудования и систем
	уметь выбирать методику и необходимые приборы для оценки надежности и остаточного ресурса инженерных коммуникаций
	владеть методами анализа результатов инструментального обследования инженерного оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные сети и инженерное оборудование зданий» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	144	144
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение
трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Отопление гражданских зданий	<p>Принцип работы водяных систем отопления, основные элементы, их назначение, месторасположение.</p> <p>Расчет тепловой мощности системы отопления.</p> <p>Схемные решения систем отопления (вертикальные, горизонтальные; с верхней и нижней разводкой магистралей; одно- и двухтрубные).</p> <p>Узлы ввода систем отопления (индивидуальные тепловые пункты)..</p> <p>Запорно-регулирующая арматура. Основные принципы и схемы регулирования подачи теплоносителя.</p> <p>Схемы присоединения теплообменников горячего водоснабжения.</p> <p>Отопительные приборы систем отопления: классификация, предъявляемые к приборам требования, установка в помещении, расчёт. Особенности расчёта отопительных приборов в двухтрубных и одноконтурных системах отопления.</p> <p>Гидравлический расчёт водяных систем отопления: цель, последовательность проведения. Способы гидравлического расчёта: по удельным потерям давления, по характеристикам сопротивления, по пропускной</p>	8	14	65	87

		<p>способности.</p> <p>Паровое, воздушное и панельно-лучистое отопление: принцип действия, классификация, основы расчёта.</p>				
2	Вентиляция зданий	<p>Задачи вентиляции, классификация вентиляционных систем. Расчетный воздухообмен в помещениях различного назначения. Организация воздухообмена: основные принципы, схемные решения.</p> <p>Механическая приточная вентиляция: схема, основные элементы, принцип действия. Примеры местных приточных систем. Обработка приточного воздуха: нагревание, охлаждение, очистка; необходимое оборудование. Борьба с шумом в системах вентиляции, шумоглушители.</p> <p>Механическая вытяжная вентиляция: схемы, основные элементы, принцип действия. Оборудование для очистки удаляемого вентиляционного воздуха. Вентиляторы: основные конструкции, подбор. Противопожарная и аварийная вентиляция.</p>	4	4	34	42
3	Системы кондиционирования	<p>Кондиционирование: оборудование, принцип его действия, схемные решения систем центрального кондиционирования, основы проектирования и расчета</p>	2	-	15	17
4	Системы пожаротушения	<p>Классификация и принцип действия систем пожаротушения (водяные, пенные, газовые, аэрозольные). Достоинства и недостатки различных систем пожаротушения, область их</p>	2	-	15	17

		применения.				
5	Системы электроснабжения	Категории электропотребителей. Структурная схема электроснабжения города. Трансформаторные подстанции: назначение, размещение в городской застройке. Организация уличного освещения. Устройство наружной электрической распределительной сети.	2	-	15	17
Итого			18	18	144	180

5.2 Перечень практических работ

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Выбор расчётных параметров внутреннего и наружного воздуха для проектирования инженерных систем	2
2	Определение расчетной мощности системы отопления	2
3	Разработка планов чертежей системы отопления жилого дома	2
4	Разработка аксонометрической схемы системы отопления	2
5	Гидравлический расчет системы отопления	2
6	Расчёт и подбор отопительных приборов системах отопления	2
7	Подбор оборудования индивидуального теплового пункта	2
8	Определение расчетного воздухообмена для жилых и общественных зданий	2
9	Аэродинамический расчёт воздуховодов механической вентиляции	2

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения.

Курсовая работа «Разработка поквартирной системы отопления жилого дома». Вариативность выполнения курсовой работы обеспечивается выдачей индивидуального задания, включающего план здания, расчетные климатические условия и параметры теплоносителя.

Основные разделы:

- Определение требуемой мощности системы отопления
- Разработка схемного решения системы отопления
- Гидравлический расчет трубопроводов системы отопления;
- Расчет отопительных приборов;

Графическая часть: планы типового этажа и подвала с разводкой системы отопления; аксонометрическая схема системы отопления.

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

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-2	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчета инженерных систем	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с проектированием и подбором оборудования инженерных систем	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладных практических задач, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать состав и порядок работы с технической документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать схемные решения и	Способность решать стандартные	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.	практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладных практических задачи, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать состав и порядок работы с технической документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать схемные решения и проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладных практических задачи, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать состав и порядок работы с технической документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать схемные решения и проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладных практических задачи, в том числе при выполнении курсовой	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		работы		
--	--	--------	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-2	<p>знать сущность и специфику проектной деятельности, виды проектов, теоретические основы выбора темы проекта, оценки рисков</p> <p>уметь самостоятельно разрабатывать структуру проекта, выявлять ограничения и риски, связанные с реализацией проектов.</p> <p>владеть навыками календарного и ресурсного планирования проектов; разработки, анализа эффективности и последующей оптимизации организационных структур проектной деятельности;</p>	<p>знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;</p> <p>умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий</p>	<p>1. Студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала.</p> <p>2. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой</p> <p>При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов более 60%</p>	<p>1. Студент демонстрирует незнание теоретического материала.</p> <p>2. Не выполнены и не отчитаны практические задания предусмотренные рабочей программой</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание</p> <p>При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов менее 60%</p>
ПК-1	<p>знать нормативно-техническую литературу, используемую при разработке проектов систем инженерного жизнеобеспечения</p> <p>уметь определять техническую сущность мероприятий по оптимизации разных видов инженерных систем</p> <p>владеть навыками разработки принципиальных технологических и монтажных схем инженерного оборудования</p>			
ПК-2	<p>знать нормативно-правовую базу строительного проектирования Российской Федерации, состав разделов проектной и рабочей документации,</p>			

	а также требования к их содержанию.		
	уметь разрабатывать технические задания на проектирование и составлять пояснительные записки по всем разделам проектной документации.		
	владеть навыками разработки методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности		
ПК-5	знать методы и критерии оценки состояния элементов инженерного оборудования и систем		
	уметь выбирать методику и необходимые приборы для оценки надежности и остаточного ресурса инженерных коммуникаций		
	владеть методами анализа результатов инструментального обследования инженерного оборудования.		

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

(не предусмотрено рабочей программой)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

(не предусмотрено рабочей программой)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1) По схеме системы отопления (схема прилагается) для заданного участка определить его тепловую нагрузку (на схеме указаны тепловые нагрузки отопительных приборов).

2) Подобрать диаметр трубопровода участка системы отопления при известном расходе теплоносителя (справочная таблица прилагается)

3) При известном расходе теплоносителя и диаметре трубопровода рассчитать потери давления на участке длиной 1 м , используя удельную потерю давления на трение (справочная таблица прилагается)

4) Рассчитать потери давления на участке трубопровода, используя характеристику сопротивления участка (справочная таблица прилагается)

5) По аксонометрической схеме системы отопления (схема прилагается) составить перечень коэффициентов местных сопротивлений для заданных участков.

6) Определить потери давления в термостатическом клапане, если известен расход теплоносителя и коэффициент пропускной способности.

7) Определить расчетный воздухообмен для одной из квартир жилого дома (план прилагается)

8) Рассчитать среднюю температуру отопительного прибора, присоединенного к вертикальному стояку однотрубной системы отопления. (Исходные данные: схема стояка, тепловые нагрузки отопительных приборов, расчетные параметры теплоносителя)

9) Определить расчетных воздухообмен для квартиры жилого дома

10) Определить диаметр трубопроводов для перемещения расчетного расхода воздуха в системе вентиляции.

11) Рассчитать потери давления при движении заданного расхода воздуха по воздуховодам.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Требования, предъявляемые к системам отопления, классификация систем отопления.
2. Сравнительная характеристика систем отопления с различными теплоносителями.
3. Схемные решения систем отопления.
4. Расширительный бак в системах отопления: назначение, объём, конструкция
5. Схема узла учета теплоснабжения.
6. Схема узла регулирования температуры теплоносителя.
7. Насосы в системах централизованного отопления: назначение, место установки, подбор.
8. Гидравлический расчет водяных систем отопления: задачи, основные расчетные зависимости.
9. Отопительные приборы систем отопления: классификация, способы размещения в помещении.

10. Тепловой расчёт отопительных приборов.
11. Централизованное горячее водоснабжение: схема, основные элементы.
12. Схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям.
13. Вентиляция помещений: назначение, задачи
14. Классификация систем вентиляции.
15. Расчет воздухообмена помещений.
16. Организация вентиляции в жилых домах.
17. Механическая вентиляция: схемы и основные элементы приточной и вытяжной систем.
18. Системы пожаротушения: виды, принцип действия.
19. Категория потребителей по надежности электроснабжения
20. Структура систем электроснабжения городов.
21. Устройство электрических распределительных сетей.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объёма содержания дисциплины и определения фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оценка «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Отопление гражданских зданий	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5	Зачет, требования к курсовой работе
2	Вентиляция зданий	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5	Вопросы к зачету
3	Системы кондиционирования	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5	Вопросы к зачету
4	Системы пожаротушения	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5	Вопросы к зачету
5	Системы электроснабжения	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5	Вопросы к зачету

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Курсовой проект. После выполнения курсового проекта пояснительная записка и графические материалы сдаются преподавателю на проверку. Во время защиты студент делает короткий доклад (5-7 мин), в котором описывает схемные решения запроектированных систем, поясняет особенности конструктивных решений со ссылкой на нормативную литературу.

Затем преподаватель задает вопросы, касающиеся алгоритмов и методик расчета, назначения отдельных элементов инженерных систем. Количество вопросов коррелируется с результатами проведенных смотров.

Зачет. Обязательным условием для получения зачета является выполнение в течение лабораторных работ и отчет их преподавателю, а также решение прикладных задач. Усвоение теоретического материала проверяется путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Тип носителя (печ/эл)	Наименование	Автор, название, место издания издательство, год издания учебной и, учебно-методической литературы, URL (для фонда ЭБС)	Кол-во ¹ экз/точек доступа	Книгообеспеченность ²
Печ.	Методич. указания	Отопление и вентиляция жилого дома. методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» направление подготовки бакалавров «Строительство», профиль «Городское строительство и хозяйство» [Текст]. – М.С.	77	1
Печ.	Уч. пособие	Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / [И.И.Полосин, Б.П.Новосельцев, В.Ю.Хузин, М.Н.Жерлыкина]. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 304с.	85	1
эл	Уч. пособие	Инженерные сети и сооружения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Сафин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 155 с. — 978-5-7882-1716-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62170.html	неогр	1
эл	Учебник	Шукуров И.С. Инженерные сети [Электронный ресурс] : учебник / И.С. Шукуров, И.Г. Дьяков, К.И. Микири. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 278 с. — 978-5-7264-1310-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49871.html	неогр	1

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение:

1. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф. Специальный выпуск

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия ПрофСпециальный_выпуск
2. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrari.ru - доступ к полнотекстовым версиям научных публикаций широкого профиля изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В учебном процессе используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

При проведении лекционных и практических занятий предполагается использование мультимедийного проектора, соответствующее оборудование предусмотрено в учебных аудиториях, закрепленных за кафедрой городского строительства и хозяйства (ауд. 1323, 1319, 1325).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инженерные сети и инженерное оборудование зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных систем. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом

	занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП