

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики,
менеджмента и информационных технологий
Баркалов С.А.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Инженерное оборудование зданий»

Направление подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

Профиль Управление жилищным фондом

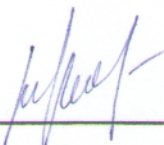
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

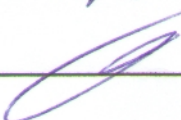
Автор программы


/Кононова М.С./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства


/Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП


/Белоусов В.Е./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение знаний, навыков и умений в области устройства, проектирования и расчета 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 «Инженерное оборудование зданий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерное оборудование зданий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способность осуществлять подготовку инженерных систем многоквартирных домов к сезонной эксплуатации, а также проводить проверку выполнения мероприятий по санитарному содержанию, летней и зимней уборке территории, озеленению с использованием материальной базы организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать состав и порядок работы с технической документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.
	уметь разрабатывать схемные решения и проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.
	владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «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)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	126	126
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
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>Общие сведения об отоплении, требования, предъявляемые к системам отопления. Теплоносители. Классификация и область применения систем отопления.</p> <p>Принцип работы водяных систем отопления, основные элементы, их назначение, месторасположение.</p> <p>Расчет тепловой мощности системы отопления.</p> <p>Трубопроводы систем отопления: назначение, размещение.</p> <p>Схемные решения систем отопления (вертикальные, горизонтальные; с верхней и нижней разводкой магистралей; одно- и двухтрубные).</p> <p>Удаление воздуха из систем отопления.</p> <p>Узлы ввода систем отопления (индивидуальные тепловые пункты).</p> <p>Схемы ИТП с элеватором, с насосом на перемычке, на подающей и обратной магистрали. Принцип действия элеватора, условия его применения. Запорно-регулирующая арматура.</p> <p>Отопительные приборы систем отопления: классификация,</p>	8	12	40	60

		<p>предъявляемые к приборам требования, установка в помещении, расчёт.</p> <p>Гидравлический расчёт водяных систем отопления: цель, последовательность проведения.</p> <p>Паровое, воздушное и панельно-лучистое отопление: принцип действия, классификация, основы расчёта.</p>				
2	Вентиляция зданий	<p>Задачи вентиляции, классификация вентиляционных систем.. Организация воздухообмена: основные принципы, схемные решения.</p> <p>Естественная вытяжная вентиляция в жилых зданиях: конструктивные решения, основы расчета.</p> <p>Механическая приточная вентиляция: схема, основные элементы, принцип действия. 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.</p>	4	6	20	30
3	Внутренний водопровод зданий	<p>Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов. Водомерные узлы.</p> <p>Основы расчета хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Гидравлический расчет водопроводных сетей.</p> <p>Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе.</p>	2	6	22	30
4	Внутренняя канализация зданий	Требования к бытовой канализации и ее схемы. Особенности	2	6	22	30

		канализования многоэтажных зданий. Устройство основных элементов внутренней канализации. Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к канализационной сети. Вентиляция канализационной сети. Выпуски из здания..				
5	Системы газоснабжения зданий	Общие сведения по газоснабжению. Требования государственных стандартов к газу, используемому в коммунальных хозяйствах. Общая схема газораспределительных систем. Газовые сети низкого, среднего и высокого давления. Требования к системе и ее основные элементы. Устройство основных элементов газоснабжения зданий. Применяемые материалы и оборудование. Основы конструирования и расчета газоснабжения здания. Основные правила пользования газовыми приборами.	2	6	22	30
Итого			18	36	126	180

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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
ПК-5	знать состав и порядок работы с технической	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при	Демонстрирует знания при ответе на поставленные вопросы в объеме,	Не посещает занятия, нет попытки ответить на

документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.	защите курсовой работы	предусмотренном рабочей программой дисциплины	вопросы, дает неправильные ответы на вопросы
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	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать стандартные задания
владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладные практические задачи, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать задания

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

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

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

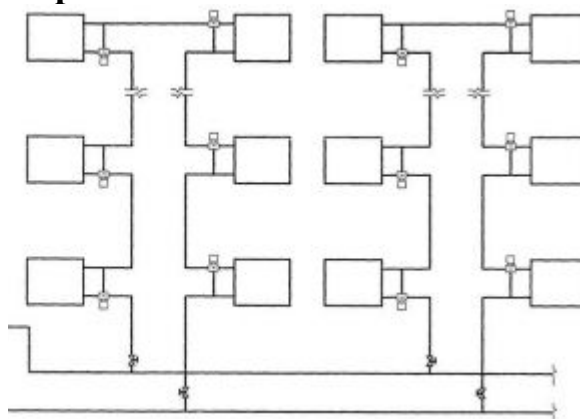
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	<p>знать состав и порядок работы с технической документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.</p> <p>уметь разрабатывать схемные решения и проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.</p>	<p>знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;</p> <p>умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;</p>	<p>Студент демонстрирует полное понимание учебного материала.</p> <p>Студент демонстрирует ярко выраженную способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения</p>	<p>Студент демонстрирует значительное понимание материала.</p> <p>Студент демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения</p>	<p>Студент демонстрирует частичное понимание материала. Способность студента продемонстрировать знание, умение, навык выражена слабо</p> <p>Студент демонстрирует незначительное понимание материала.</p> <p>Студент не демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения</p> <p>Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задания.</p>	

	<p>владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками</p>	<p>применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий</p>		
--	--	--	--	--

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

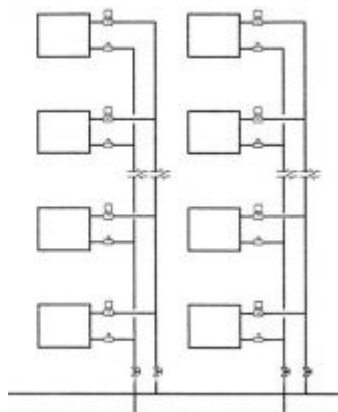
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

В1. На рисунке изображена ... система отопления



- 1) вертикальная двухтрубная
- 2) вертикальная однетрубная
- 3) горизонтальная однетрубная
- 4) горизонтальная двухтрубная

В2.. На рисунке изображена ... система отопления



- 1) вертикальная двухтрубная
- 2) вертикальная однетрубная
- 3) горизонтальная однетрубная
- 4) горизонтальная двухтрубная

В3. Расчётная поверхность отопительного прибора определяется по формуле:

- 1) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{np.}}$
- 2) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{np.}} \cdot \beta_1$
- 3) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{ном.}}$
- 4) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{ном.}} \cdot \beta_1 / \beta_2$

V4. Расход воды в кг/ч, циркулирующей в системе отопления, имеющей тепловую мощность $Q_{c.o.}$ в Вт определяется по формуле:

- 1) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z - t_o)}$
- 2) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z - t_o)} \cdot \beta_1$
- 3) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z + t_o)} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2$
- 4) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z - t_o)} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2$

V5. За расчётную температуру наружного воздуха при проектировании систем отопления принимают...

- 1) Температуру наиболее холодной пятидневки
- 2) Температуру наиболее холодных суток
- 3) Абсолютную минимальную температуру для данной местности
- 4) Среднюю температуру за отопительный период

V6. Элеватор в системах отопления служит для ...

- 1) поддержания давления на вводе в здание
- 2) подмешивания остывшей обратной воды к подающей
- 3) регулирования расхода теплоносителя
- 4) отключения системы отопления в случае аварии
- 5) учета количества потребленной теплоты

V7. Воздухосборники систем отопления размещаются ...

- 1) в подвале здания
- 2) на вводе в систему отопления
- 3) в верхних точках системы отопления
- 4) в нижних точках системы отопления
- 5) у каждого отопительного прибора

В8. Расширительный бак системы отопления служит для ...

- 1) сбора воздуха в верхних точках системы
- 2) приема излишков воды, образующихся при ее нагревании**
- 3) поддержания давления в системе
- 4) создания циркуляции воды

В9. Термостаты в системах отопления служат для...

- 1) регулирования давления
- 2) поддержания в помещениях заданной температуры**
- 3) сбора и отвода воздуха
- 4) регулирования температуры теплоносителя

В10. Кран Маевского в системах отопления предназначен для...

- 1) отключения отопительных приборов
- 2) регулирования расхода воздуха теплоносителя
- 3) удаления воздуха из верхних отопительных приборов**
- 4) отключения отдельных стояков

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Используя нормативную литературу определить расчётные параметров наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции

2. Используя нормативную литературу определить расчётные параметры внутреннего воздуха для проектирования систем отопления зданий различного назначения.

3. Рассчитать потери теплоты через наружные ограждающие конструкции зданий.

4. Рассчитать дополнительные потери теплоты в зданиях различного назначения

5. Рассчитать расход теплоты на нагрев вентиляционного воздуха в жилых зданиях

6. Определить расчетный воздухообмен для квартиры жилого здания

7. Определить расчетный воздухообмен для общественного здания

8. Используя нормативную литературу определить расходы воды зданий различного назначения.

9. Используя нормативную литературу определить расходы стоков зданий различного назначения

10. Используя нормативную литературу определить расходы газа для жилых зданий.

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 1м, 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) Определить диаметр труб и посчитать потери давления в водопроводной сети при известном расходе воды.
- 9) Определить диаметр труб и посчитать потери давления в водоотводящей сети при известном расходе сточных вод.
- 10) Определить диаметр труб и посчитать потери давления в газопровде при известном расходе газа.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Требования, предъявляемые к системам отопления, классификация систем отопления.
2. Схемные решения систем отопления.
3. Удаление воздуха из систем отопления.
4. Схема узла регулирования температуры теплоносителя.
5. Элеватор в системах отопления: назначение, принцип действия.
6. Гидравлический расчет водяных систем отопления: задачи, основные расчетные зависимости.
7. Отопительные приборы систем отопления: классификация, способы размещения в помещении.
8. Паровое отопление: схема замкнутой и разомкнутой систем, достоинства и недостатки.

9. Панельно-лучистое отопление: принцип действия, классификация, основы расчета.
10. Воздушное отопление: классификация, схемы, основы расчета.
11. Вентиляция помещений: назначение, классификация, задачи
12. Расчет воздухообмена помещений.
13. Организация вентиляции в жилых домах.
14. Механическая вентиляция: схемы и основные элементы приточной и вытяжной систем.
15. Схема и основные элементы хозяйственно-питьевого водопровода зданий.
16. Материалы труб и арматура систем водоснабжения зданий.
17. Системы противопожарного водоснабжения зданий.
18. Централизованное горячее водоснабжение: схема, основные элементы.
19. Схемы присоединения закрытой и открытой системы горячего водоснабжения к тепловой сети.
20. Классификация систем внутренней канализации. Основные элементы и назначение
21. Приемники сточных вод. Гидравлические затворы, смывные устройства.
22. Принципиальная схема внутреннего газопровода жилых зданий
23. Требования, предъявляемые к помещениям с размещением газопотребляющего оборудования.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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

Оценка «отлично» 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. (Тест: количество правильных ответов > 90 %).

Оценка «хорошо» Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы

носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 70 %).

Оценка «удовлетворительно» Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» 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. (Тест: количество правильных ответов < 50 %).

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Отопление гражданских зданий	ПК-5	решение прикладных задач, устный опрос, контрольная работа.
2	Вентиляция зданий	ПК-5	решение прикладных задач, устный опрос, контрольная работа.
3	Внутренний водопровод зданий	ПК-5	решение прикладных задач, устный опрос, контрольная работа.
4	Внутренняя канализация зданий	ПК-5	решение прикладных задач, устный опрос, контрольная работа.
5	Системы газоснабжения зданий	ПК-5	решение прикладных задач, устный опрос, контрольная работа.

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. 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.

2. 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>

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:

1 Лицензионное программное обеспечение:

1. MicrosoftOfficeWord 2013/2007
2. MicrosoftOfficeExcel 2013/2007
3. MicrosoftOfficePowerPoint 2013/2007
4. ABBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Информационная справочная система

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ

ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные оборудованием для демонстрации иллюстрированного материала.
2. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет", и необходимым программным обеспечением .
3. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду

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

По дисциплине «Инженерное оборудование зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 зданий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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: <ul style="list-style-type: none">- 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	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в

промежуточной аттестации	течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой 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