

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖЕНО

Директор филиала

Е.А. Смирнов

Е.А. Смирнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Борисоглебск 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- изучение основных физических законов и математических методов решения задач применительно к процессам, протекающим в здании и системах жизнеобеспечения: основные сведения о системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и их элементах;
- изучение энергосберегающих технологий обеспечения микроклимата помещений и охраны воздушного бассейна от вентиляционных выбросов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знание законов сохранения и обмена применительно к процессам, протекающим в помещениях здания и его частях, а также в системах обеспечения микроклимата зданий;
- умение обоснованно определять параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для расчёта и проектирования систем жизнеобеспечения;
- знание принципиальных схем обработки приточного воздуха, схем утилизации теплоты и очистки воздуха от вредных веществ вентиляционных выбросов, с учётом снижения затрат ресурсов, тепловой и электрической энергии и минимального воздействия проектируемых решений на окружающую природную среду;
- умение составлять системы уравнений, описывающих тепловой, влажностный, газовый, аэродинамический режим помещений зданий и выполнять расчеты на ЭВМ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы обеспечения микроклимата зданий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы обеспечения микроклимата зданий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест

ПК-7 - Способен осуществлять и контролировать проведение расчётного обоснования технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать: Принципиальные схемы систем теплогазоснабжения и

	вентиляции зданий; Способы снижения затрат ресурсов и минимального воздействия проектных решений на окружающую природную среду.
	Уметь: Составлять системы уравнений, описывающих тепловой, влажностный, газовый и аэродинамический режим помещений зданий.
	Владеть: Навыками выполнения расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции зданий на ЭВМ.
ПК-7	Знать: Законы сохранения и обмена применительно к процессам, протекающим в помещениях здания и системах теплогазоснабжения и вентиляции; Современные технические разработки и решения в системах теплогазоснабжения и вентиляции.
	Уметь: Определять параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для расчёта и проектирования систем жизнеобеспечения.
	Владеть: Современными методиками расчета и обоснования технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы обеспечения микроклимата зданий» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль		
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: ак. часы	108	108
зач.ед.	3	3

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в дисциплину	Термины и определения. Назначение систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха. Теплообмен человека с окружающей средой. Активные и пассивные системы обеспечения микроклимата зданий.	6	2		8	16
2	Микроклимат помещений зданий	Выбор и обоснование параметров микроклимата зданий. Категории тяжести работ. Категории помещений. Выбор и обоснование параметров наружного воздуха. Расчет теплопотерь и теплопоступлений.	6	2		8	16
3	Аэродинамика	Аэродинамика зданий. Аэродинамические коэффициенты. Аэродинамика потоков воздуха в помещениях.	6	2		8	16
4	Современные технические решения систем обеспечения микроклимата	Отопление: принципиальные схемы и оборудование. Вентиляция: принципиальные схемы и оборудование. Кондиционирование и холодоснабжение: Принципиальные схемы и оборудование.	6	4		10	20
5	Воздухообмен и воздушораспределение	Принципы организации воздухообмена. Методы расчёта воздухообмена. Графоаналитический способ расчёта воздухообмена. Расчёт воздушораспределения в помещении.	6	4		10	20
6	Энергосбережение	Расчёт производительности систем обеспечения микроклимата. Оценка эффективности воздухообмена в помещении. Энергетический паспорт зданий.	6	4		10	20
Итого			36	18		54	108

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 предусматривает выполнение курсового проекта.

Примерная тематика курсового проекта: «Расчёт тепловой мощности системы отопления жилого дома».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Выбор и обоснование параметров микроклимата в помещениях жилого дома.
- Определение категории помещений.
- Выбор и обоснование параметров наружного воздуха.
- Расчет теплопотерь и теплопоступлений.

- Составление теплового баланса здания.
- Определение тепловой мощности системы отопления.

Курсовой проект 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
ПК-5	Знать: Принципиальные схемы систем теплогоснабжения и вентиляции зданий; Способы снижения затрат ресурсов и минимального воздействия проектных решений на окружающую природную среду.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: Составлять системы уравнений, описывающих тепловой, влажностный, газовый и аэродинамический режим помещений зданий.	Решение стандартных практических заданий, защита лабораторных работ, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: Навыками выполнения расчетов систем теплогоснабжения и вентиляции зданий на ЭВМ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	Знать: Законы сохранения и обмена применительно к процессам, протекающим в помещениях здания и системах теплогоснабжения и вентиляции; Современные технические	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	разработки и решения в системах теплогазоснабжения и вентиляции.			
	Уметь: Определять параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для расчёта и проектирования систем жизнеобеспечения.	Решение стандартных практических заданий, защита лабораторных работ, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: Современными методиками расчета и обоснования технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	Знать: Принципиальные схемы систем теплогазоснабжения и вентиляции зданий; Способы снижения затрат ресурсов и минимального воздействия проектных решений на окружающую природную среду.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: Составлять системы уравнений, описывающих тепловой, влажностный, газовый и аэродинамический режим помещений зданий.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: Навыками выполнения расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции зданий на ЭВМ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать: Законы сохранения и обмена применительно к процессам,	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	протекающим в помещениях здания и системах теплогазоснабжения и вентиляции; Современные технические разработки и решения в системах теплогазоснабжения и вентиляции.			
	Уметь: Определять параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для расчёта и проектирования систем жизнеобеспечения.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: Современными методиками расчета и обоснования технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

1. В спокойном состоянии организм взрослого человека отдает в окружающую среду близко ... Дж/С:

- А) 100
- Б) 110
- В) 120
- Г) 130

2. Как именуют условия, которые близки к комфортным?

- А) удобные
- Б) уютные
- В) допустимые
- Г) спокойные

3.... — совокупность теплового, воздушного и влажностного режимов в их взаимосвязи.

- А) климат
- Б) микроклимат
- В) макроклимат
- Г) тепловой баланс

4. Производственные здания с односменной и двухсменной работой; вспомогательные здания предприятий обслуживания населения относят к:

- А) с временным режимом

- Б) с переменным тепловым режимом
 - В) оба ответа правильные
 - Г) ни один ответ не верен
5. Общие теплопотери здания $Q_{зд}$ принято относить к ... его наружного объема и ... расчетной разности температуры
- А) 1 м³ и 1 °С
 - Б) 1 км и 1 °F
 - В) 1 Вт и 1 Па
 - Г) 1 м² и 1 м/с
6. К производственно – монтажным данным отопительных установок относят следующие:
- А) поддержание равномерной температуры помещений
 - Б) маленький расход металла
 - В) простота и удобство управления
 - Г) механизация в изготовлении элементов и узлов
7. Совокупность конструктивных деталей, предназначенных для получения, переноса и передачи нужного количества тепловой энергии во все обогреваемые помещения – это:
- А) вентиляторы
 - Б) система отопления
 - В) аэрация
 - Г) теплопотребность
8. В зависимости от вида системы отопления бывают:
- А) местные
 - Б) центральные
 - В) низкотемпературные
 - Г) электрические
9. Системы отопления водяные и паровые по направлению движения теплоносителя в магистралях бывают:
- А) тупиковые
 - Б) двухтрубные
 - В) инженерно — технические
 - Г) без опрокинутой циркуляции
10. Вакуум – паровые системы отопления бывают:
- А) > 0.47 Па
 - Б) 0,1 – 0,47 МПа
 - В) $< 0,1$ МПа
 - Г) = 0 Па

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Основные параметры микроклимата
 - а) температура воздуха, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, парциальное давление;
 - б) температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, атмосферное давление;

в) избыток явной теплоты, атмосферное давление, скорость движения воздуха;

г) избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха атмосферное давление.

2. Составляющие характеристики теплового баланса при терморегуляции организма

а) конвекция, теплопроводность, тепломассообмен;

б) конвекция, теплопроводность, лучистый поток;

в) конвекция, теплопроводность, лучистый поток, тепломассообмен;

г) конвекция, теплопроводность, лучистый поток, биомассоперенос.

3. Состояние организма человека в результате перегрева тела

а) экзотермия;

б) гипотермия;

в) эндотермия;

г) гипертермия.

4. Организованная естественная вентиляция

а) кондиционирование;

б) инфильтрация;

в) аэродинамическая фильтрация;

г) аэрация.

5. Измерительный прибор интенсивности теплового излучения

а) термометр;

б) термограф;

в) актинометр;

г) тепловизор.

6. Категории работ при нормировании параметров на основе общих энергозатрат организма

а) легкая, тяжелая;

б) легкая, средней тяжести, тяжелая;

в) легкая, средней тяжести, тяжелая, очень тяжелая;

г) легкая, тяжелая, очень тяжелая.

7. Понятие явной теплоты

а) теплота, поступающая в производственное помещение от оборудования и отопительных приборов;

б) теплота от солнечного нагрева;

в) теплота от людей и других источников воздействия на температуру воздуха;

г) теплота, поступающая в производственное помещение от оборудования, отопительных приборов, солнечного нагрева, людей и других источников воздействия на температуру воздуха.

8. Оценка теплоощущения человека по пятибалльной шкале

а) “холодно”, “прохладно”, “комфорт”, “тепло”, “жарко”;

б) “очень холодно”, “холодно”, “комфорт”, “тепло”, “очень тепло”;

в) “холодно”, “комфорт”, “очень тепло”, “жарко”, “очень жарко”;

г) “прохладно”, “холодно”, “очень холодно”, “тепло”, “жарко”.

9. Характеристика теплового облучения лучистой энергией

- а) интегральная температура облучения, град/м²;
- б) интенсивность теплового облучения, Вт/м²;
- в) интенсивность теплового потока, Вт/м² .сек ;
- г) градиент тепловой интенсивности, град. сек/ м².

10. Вытяжное устройство для отсоса загрязненного воздуха из помещений, устанавливаемое на крыше здания на конце наружной части трубы

- а) дефлегматор;
- б) дефибрер;
- в) дефибратор;
- г) дефлектор.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какие инженерные системы создают заданный микроклимат в помещении:

- отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха;
- : пожаротушение, горячее водоснабжение, холодное водоснабжение;
- : электроснабжение, теплоснабжение, газоснабжение;
- : отопления и вентиляции.

2. Дайте определение термину «Отопление»:

- поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/г

-: поддержание в закрытых помещениях относительной влажности и подвижности воздуха в помещении

-: поддержание в закрытых помещениях предельно-допустимой концентрации вредных веществ

-: поддержание в закрытых помещениях подвижности воздуха

3. Потери теплоты через ограждающие конструкции помещений определяются по формуле:

-: $Q = A \cdot R_o \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})$

-: $Q = A \cdot R_o \cdot (1 + \sum \beta)$

- $Q = A \cdot \frac{n}{R_o} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot (1 + \sum \beta)$

-: $Q = A \cdot R_o \cdot (t_{\text{в}} + t_{\text{н}})$

4. При проектировании отопления температура наружного воздуха принимается равной:

- t_5 (наиболее холодной пятидневки)
- : t_{xc} (наиболее холодных суток)
- : t_{min} (абсолютная минимальная температура наружного воздуха)
- : $t_{\text{от.п.}}$ (температура отопительного периода)

5. Радиационную температуру помещения определяют по формуле:

$$- t_R = \frac{\sum_{i=1}^n \tau_c \cdot F_i}{\sum_{i=1}^n F_i}$$

$$-: t_R = \frac{(t_s + t_n)}{2}$$

$$-: t_R = \sum_{i=1}^n t_i \cdot \varphi_{\varphi-i}$$

$$-: t_R = \frac{(t_s - t_n)}{2}$$

6. Прибор для измерения скорости движения воздуха менее 1 м/с

- а) аспиратор;
- б) анемометр;
- в) кататермометр;
- г) актинометр.

7. - это температура насыщенного воздуха в условиях испарения воды при сохранении постоянной энтальпии, равной начальной

- А) температура точки росы
- Б) температура воздуха по мокрому термометру
- В) удельная или массовая теплоемкость воздуха
- Г) энтальпия влажного воздуха

8. Графическая интерпретация уравнения энтальпии влажного воздуха – это:

- А) 1-d –диаграмма
- Б) роза ветров
- В) угловой масштаб
- Г) нет правильного ответа

9. Основные вредности, воздействующие на людей:

- А) пыль
- Б) газы
- В) избыточная теплота
- Г) все ответы верны

10. Системы, в которых подача наружного воздуха или удаление загрязненного осуществляется по специальным каналам – это:

- А) системы отопления
- Б) каналные системы естественной вентиляции
- В) системы вентилируемости
- Г) вытяжки

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Приборы для испытания и наладки систем обеспечения микроклимата в помещении.

2. Основное дифференциальное уравнение воздухообмена. Роль уравнения в решении задач вентиляции.

3. Средства обеспечения нормируемых параметров микроклимата в помещениях.

4. Общий подход к выбору и обоснованию способа организации воздухообмена в помещении.
5. Вентиляция жилого дома, оборудованного газовыми плитами и отопительными газовыми котлами.
6. Радиационная температура помещения. Температура, подвижность и влажность внутреннего воздуха.
7. Основные элементы. Схема и принцип работы систем КВ. Расчет расхода воздуха, тепловой энергии и холода.
8. Расчет потока вредных выделений в помещениях производственных и гражданских зданий.
9. Определение составляющих теплоступлений при составлении теплового баланса зданий.
10. Удельная тепловая характеристика зданий. Ее значение в решении инженерных задач.
11. Основные элементы, схема и принцип работы систем приточно-вытяжной вентиляции. Определение расчетного расхода воздуха системы.
12. Методика замеров и вычисления поверхности ограждений при определении потерь теплоты помещениями через ограждающие конструкции.
13. Расчет величины воздухообмена в помещениях зданий графоаналитическим методом.
14. Тепловой баланс промышленного здания. Обоснование необходимости его составления.
15. Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха жилых, общественных и промышленных зданий. Классификация помещений.
16. Тепловой баланс жилого здания. Обоснование необходимости его составления.
17. Рециркуляция воздуха в системах вентиляции и КВ. Определение параметров смеси нескольких состояний воздуха.
18. Приточные вентиляционные струи. Их классификация. Схема изотермической осесимметричной струи.
19. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха при проектировании систем отопления, вентиляции и КВ.
20. Основные элементы, схема и принцип действия отопления здания. Определение тепловой мощности систем отопления.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определение теплотерь в зданиях через полы на грунте, лагах и над неотапливаемым подвалом.
2. Основные термины и определения в системах отопления, вентиляции и КВ.
3. Взрывоопасность вредных газов, паров и пыли, классификация зданий по категориям взрывоопасности.
4. Классификация помещений по тепло- и газовыделениям.
5. Общие сведения о микроклимате зданий и сооружений. Факторы

комфорта микроклимата. Методы контроля параметров микроклимата.

6. Основные закономерности приточных вентиляционных струй.
 7. Расчет воздухообмена в помещениях по удельным показателям.
 8. Определение основных и добавочных потерь теплоты помещений через ограждающие конструкции здания.
 9. Теплообмен человека с окружающей средой. Категории тяжести работ.
 10. Условия теплового комфорта в помещении.
 11. Определение потоков теплоты в помещение от солнечной радиации.
 12. Основные термодинамические характеристики влажного воздуха. Их определение.
 13. Общие сведения о теплохладоносителях.
 14. Методика выбора теплохладоносителей в системах обеспечения микроклимата зданий.
 15. Роль системы отопления, вентиляции и КВ в общей системе кондиционирования микроклимата помещений зданий.
 16. Основные элементы, схемы и принцип работы вентиляции.
 17. Классификация систем вентиляции.
 18. Взаимодействие приточных вентиляционных струй.
 19. Стесненные струи.
 20. Влияние гравитационных сил на развитие вентиляционных струй.
- Коэффициент неизотермичности.
21. Неорганизованный воздухообмен через наружные ограждения здания.
 22. Инфильтрация наружного воздуха.
 23. Определение расходов топлива на отопление и вентиляцию.
- Условное топливо.
24. Современные виды обработки воздуха в системах кондиционирования микроклимата.
 25. Оценка комфортности микроклимата помещения.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Все виды аттестации проводится с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка экзаменатором и выставляется оценка.

1. Оценка «Неудовлетворительно или не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно или зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину	ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Микроклимат помещений зданий	ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Аэродинамика	ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Современные технические решения систем обеспечения микроклимата	ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
5	Воздухообмен и воздухораспределение	ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
6	Энергосбережение	ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе,

описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Жерлыкина, Мария Николаевна. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение общественных зданий [Текст] : учебно- методическое пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 123 с. - Библиогр.: с. 106-107 (25 назв.). - ISBN 978-5-89040-331-5 : 27-09.

2. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : Учебное пособие / Жерлыкина М. Н. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 162 с. - ISBN 978-5-89040-459-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22669.html>

3. Практикум по оценке средств защиты труда в производственной сфере : Учебное пособие / Бочарников А. С. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 121 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22952.html>

4. Обеспечение параметров микроклимата в помещениях зданий : Методические указания к практическим занятиям / сост.: Н. Т. Пузиков, Е. Н. Семикова. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 44 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16028.html>

5. Средства измерения параметров и моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата : Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост.: О. Д. Самариной, А. П. Латушкин. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 16 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30359.html>

6. Коробко, В. И. Охрана труда : Учебное пособие / Коробко В. И. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 239 с. - ISBN 978-5-238-01826-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16426.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:

- Программа Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB <FQC-09118> - Программное обеспечение Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1-4,999), право на использование

- Программное обеспечение ACADEMIC set

- Программное обеспечение ANSYS HPC Pack
- Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <https://old.education.cchgeu.ru> Образовательный портал ВГТУ
- Программное обеспечение 7zip
- Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader
- Профессиональная база данных Компьютерная программа «СтройКонсультант».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; 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 «Основы обеспечения микроклимата зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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 систем микроклимата. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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, экзаменом 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
1			
2			
3			