

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Основы обеспечения микроклимата зданий»**

**Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

**Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года / 5 лет**

**Форма обучения очная / заочная**

**Год начала подготовки 2016**

Автор программы

Зверков А.П.

Заведующий кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
вентиляции

Чудинов Д.М.

Руководитель ОПОП

Чудинов Д.М.

Борисоглебск 2019

## **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;
- физико-математическое описание процессов формирования микроклимата в помещениях зданий различного назначения;
- изучение энергосберегающих технологий обеспечения микроклимата помещений и охраны воздушного бассейна от вентиляционных выбросов

### **1.2. Задачи освоения дисциплины** научить

- применению закона сохранения и обмена энергии применительно к процессам, протекающим в помещениях здания и его частях, а также в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- описывать процессы формирования микроклимата в помещениях различного назначения под влиянием внешней среды, внутренних воздействий и систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- методологии нормирования параметров микроклимата, основные свойства тепло- и хладоносителей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- умению выбора комплекса методов и средств по обеспечению микроклимата в помещениях различного назначения и основы его проектирования;
- принципы эколого-экономического подхода при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Основы обеспечения микроклимата зданий» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

ОПК-1 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

ПК-11 - владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей,

подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения

ПК-18 - владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования

ПК-19 - способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений
	уметь использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, планировки и застройки населенных мест
	владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-11	знать нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы обеспечения микроклимата зданий
	уметь готовить документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения
	владеть владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения
ПК-18	знать основные положения и задачи правильной технической эксплуатации зданий и сооружений
	уметь использовать методы мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства
	владеть методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования
ПК-19	знать основные способы обеспечения микроклимата зданий и сооружений, их достоинства и недостатки, назначение и нормы эксплуатации инженерного оборудования зданий
	уметь организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и

	освоение вводимого оборудования
	владеть способностью составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы обеспечения микроклимата зданий» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
			4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	-	30
В том числе:			
Лекции	12	-	12
Практические занятия (ПЗ)	12	-	12
Лабораторные работы (ЛР)	6	-	6
<b>Самостоятельная работа</b>	137	-	137
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	13	-	13
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+, +		+, +
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	0	180
зач.ед.	5	0	5

#### **очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	36	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	-	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
<b>Самостоятельная работа</b>	63	36	27
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

### очная/заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<b>семестр 5/ сессия 2 курс 4</b>							
1	Назначение отопления, вентиляции кондиционирования воздуха. Технологические схемы создания микроклимата в помещениях здания.	Основные понятия и технологическая терминология СОМ. Задачи воздушного, теплового режимов здания. Тепловая характеристика здания. Активные и пассивные системы обеспечения микроклимата. Параметры микроклимата помещения.	2/1	-/-	2/2	6/11	10/14
2	Микроклимат зданий. Теплообмен человека со средой. Расчёт теплопотерь в помещениях здания.	Теплообмен человека со средой. Категории тяжести работ. Радиационная температура, подвижность и влажность внутреннего воздуха. Классификация помещений по технологическим требованиям к параметрам воздуха в помещениях. Балансовые уровни для расчёта мощности отопления и воздухообмена в помещении. Расчёт теплопотерь на нагрев инфильтрующегося воздуха.	4/1	-/-	4/2	6/12	14/15
3	Аэродинамика потоков воздуха в помещении. Расчёт теплопотерь помещений.	Расчёт теплопотерь помещений здания. Анализ уровней балансов и оценка возможностей управления параметрами микроклимата в помещении. Аэродинамика потоков воздуха в помещении. Приточные струи, их классификация. Взаимодействие приточных струй. Расчёт потоков вредных поступлений в вентилируемое помещение (явное и полное тепло, влага, газ). Движение воздуха в вентилируемых помещениях.	4/1	-/-	4/-	6/11	14/12
4	Принципы организации воздухообмена	Основные принципы организации воздухообмена в помещениях. Нормирование параметров приточных струй. Свойства воздуха. J-d- диаграмма и СКВ, применение J-d-диаграммы для определения термодинамических характеристик процессов.	2/1	-/-	2/2	6/8	10/11
5	Расчёт тепlopоступлений от солнечной радиации.	Расчёт тепlopоступления от солнечной радиации.	4/1	-/-	4/-	6/14	14/15
6	Методы расчёта воздухообмена.	Методы расчёта воздухообмена. Практическое применение методов расчёта воздухообмена. Алгоритм расчёта воздухообмена. Коэффициент эффективности воздухообмена в помещении.	2/1	-/-	2/-	6/11	10/12
<b>Контроль</b>							<b>-/4</b>
<b>Всего</b>			<b>18/6</b>	<b>-/-</b>	<b>18/6</b>	<b>36/67</b>	<b>72/83</b>

семестр 6/ сессия 3 курс 4							
7	Графоаналитический способ расчёта воздухообмена	Расчёт воздухообмена по удельным показателям, графоаналитическим способом. Построение процессов систем вентиляции и КВ с помощью диаграммы.	2/1	4/2	-/-	4/12	10/15
8	Нестационарный вентиляционный режим помещений.	Нестационарный вентиляционный режим помещений с выделением газовых вредностей. Аэродинамика здания. Воздействие ветра на здание. Влияние ветрового давления и распределения пылегазовых вредностей на схему и организацию ветрового давления для зданий с подпором воздуха.	2/1	4/2	-/-	4/11	10/14
9	Расчёт воздухораспределения	Расчёт воздухораспределения. Расчёт скорости и температуры воздуха в сечении основного участка приточных струй. Основные принципы выбора эффективных воздухораспределителей.	4/1	6/2	-/-	6/10	16/13
10	Принципы отопления и вентиляции здания.	Виды, свойства и требования к тепло- хладоносителям отопления, вентиляции. Основные элементы, схема и принцип работы СКВ здания. Классификация систем отопления. Основные элементы, схема и принцип работы системы вентиляции. Классификация систем вентиляции.	2/1	6/2	-/-	4/10	12/13
11	Расчёт производительности систем отопления и СКВ	Принципиальные схемы систем отопления, вентиляции, КВ. Определение тепловой мощности системы отопления, расчётной производительности систем вентиляции и СКВ.	4/1	8/2	-/-	5/15	17/18
12	Аэродинамический расчёт систем вентиляции	Аэродинамический расчёт систем вентиляции	4/1	8/2	-/-	4/12	16/15
<b>Контроль</b>							<b>27/9</b>
<b>Всего</b>			<b>18/6</b>	<b>36/12</b>	<b>-/-</b>	<b>27/70</b>	<b>108/97</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>36/12</b>	<b>36/12</b>	<b>18/6</b>	<b>63/137</b>	<b>180/180</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Основные приборы контроля и измерения параметров микроклимата в помещениях  
 Определение метеоусловий и оценка комфортности микроклимата помещений  
 Определение скорости и давления воздушного потока

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре для очной формы обучения и в сессию 3 на 4 курсе для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

Расчёт тепловой мощности системы отопления жилого дома.

Расчет систем кондиционирования воздуха помещений столовой.

Расчет системы вентиляции развлекательного центра

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- выбор и обоснование параметров микроклимата в помещениях жилого дома;

- определение категории помещения;

- 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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	зданий, сооружений		в рабочих программах	й в рабочих программах
	уметь использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, планировки и застройки населенных мест	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
ПК-11	знать нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы обеспечения микроклимата зданий	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	уметь готовить документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	владеть владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
ПК-18	знать основные положения и задачи правильной технической эксплуатации зданий и сооружений	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	уметь использовать методы мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	владеть методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
ПК-19	знать основные способы обеспечения микроклимата зданий и сооружений, их достоинства и недостатки, назначение и нормы эксплуатации инженерного оборудования зданий	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах



	уметь организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 5, 6 семестре для очной формы обучения и в сессии 2 и 3 на 4 курсе для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, планировки и застройки населенных мест	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы обеспечения микроклимата зданий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь готовить документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть владением методами осуществления инновационных идей,	Решение прикладных	Продемонстрирован верный ход решения	Задачи не решены

	организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	задач в конкретной предметной области	в большинстве задач	
ПК-18	знать основные положения и задачи правильной технической эксплуатации зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать методы мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-19	знать основные способы обеспечения микроклимата зданий и сооружений, их достоинства и недостатки, назначение и нормы эксплуатации инженерного оборудования зданий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью использовать основные	Решение прикладных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не решены

	законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	задач в конкретной предметной области	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	верный ход решения в большинстве задач	
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, планировки и застройки населенных мест	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы обеспечения микроклимата зданий	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь готовить документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	менеджмента качества производственного подразделения					
ПК-18	знать основные положения и задачи правильной технической эксплуатации зданий и сооружений	Тест	Выполнени е теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать методы мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунальног о хозяйства	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунальног о хозяйства, строительного и жилищно-коммунальног о оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-19	знать основные способы обеспечения микроклимата зданий и сооружений, их достоинства и недостатки, назначение и нормы эксплуатации инженерного оборудования зданий	Тест	Выполнени е теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован 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. Сформулируйте основные задачи кондиционирования воздуха:

- a) Обеспечение и автоматическое поддержание допустимых параметров воздуха в помещениях;
- b) Обеспечение и автоматическое поддержание оптимальных параметров воздуха в помещениях;
- c) Поддержание оптимальных параметров воздуха в помещениях;
- d) Обеспечение и автоматическое поддержание заданных параметров воздуха в помещениях;**

### 2. Номер центробежного (радиального) вентилятора указывает на:

- a) Мощность электродвигателя ( кВт ) ;
- b) Вид привода (на оси, через клиноремённую передачу, через эластичную муфту и т.п.) ;
- c) Максимальный напор, развиваемый в вентиляционной сети (кг/м<sup>2</sup>х10<sup>3</sup>) ;
- d) Диаметр рабочего колеса (дм);**

### 3. С какой целью проводятся пуско-наладочные работы систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения?

- a) С целью приведения фактических показателей работы системы к проектным;**
- b) С целью определения расходов воздуха по участкам вентиляционной системы;
- c) С целью определения производительности вентилятора;
- d) С целью определения потерь давления по участкам вентиляционной системы;

### 4. На какие типы по конструктивному исполнению делятся компрессоры, используемые в холодильных машинах СКВ?

- a) Поршневые и спиральные;
- b) Поршневые, спиральные, герметичные и негерметичные;
- c) Поршневые, ротационные, спиральные и винтовые;**
- d) Поршневые, герметичные и негерметичные;

### 5. Из чего складывается полный напор вентилятора?

- a) Из суммы статического давления на всасе и динамического давления на нагнетании;
- b) Из суммы статического и динамического давлений на нагнетании;
- c) Из суммы полного давления на всасывании и нагнетании;**
- d) Из суммы полного давления на всасывании и статического на нагнетании;

### 6. Какой физический параметр веществ хладагентов используется в холодильных машинах?

- a) Относительная низкая температура кипения и замерзания;**
- b) Относительная высокая температура кипения и замерзания;
- c) Экологическая безопасность;
- d) Низкая плотность;

### 7. Можно ли осушить воздух при контакте с водой?

- a) Нет, это невозможно т.к. вода, испаряясь увлажнит воздух;
- b) Да, это возможно в случае, если температура воды будет равна температуре «точки росы» в политропном процессе;
- c) Да, в случае адиабатического процесса;**
- d) Нет, это невозможно;

### 8. Вода (как хладагент) в центральном кондиционере разбрызгивается в оросительной камере, контактируя с воздухом, поступает в поддон, а из него в градирню, где охлаждается и насосом вновь подаётся на форсунки оросительной камеры. Как называют этот процесс обработки воздуха?

- a) Политропное охлаждение;
- b) Политропный нагрев;
- c) Адиабатическое охлаждение;**
- d) Адиабатический нагрев;

**9. Из каких основных элементов состоит схема автоматического регулирования СКВ?**

- a) Измерительное устройство (датчик), исполнительное устройство, усилитель сигнала, задатчик (формирователь установок) и регулятор;
- b) Измерительное устройство (датчик), исполнительное устройство, устройство сравнения, задатчик (формирователь установок), усилитель сигнала, регуляторы;**
- c) Измерительное устройство (датчик) и исполнительное устройство;
- d) Измерительное устройство (датчик), исполнительное устройство и регуляторы;

**10. Что такое сублимация?**

- a) переход вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу, с поглощением теплоты;**
- b) процесс парообразования, происходящий со свободной поверхности жидкости;
- c) процесс интенсивного парообразования на поверхности нагрева за счет поглощения теплоты;
- d) эффект падения давления рабочего вещества в процессе протекания его через сужение в канал

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Чем характеризуется химическая термостабильность хладагентов?**

- a) коэффициентом холодопроизводительности;
- b) температурой кипения и конденсации;
- c) температурой разложения, воспламеняемостью, взрывоопасностью;**
- d) степенью влияния на окружающую среду;

**2. В каких координатах изображаются характеристики состояния рабочих веществ?**

- a) I-d;
- b) lg p-I ;
- c) T-S ;
- d) lg p-I или T-S;**

**3. Что такое удельная объемная холодопроизводительность?**

- a) теплота, отводимая от охлаждаемого объекта 1 кг хладагента;
- b) теплота, отводимая от охлаждаемого объекта 1 м<sup>3</sup> всасываемого компрессором;**
- c) теплота, передаваемая хладагентом в окружающую среду при постоянном давлении;
- d) теоретическая работа, затрачиваемая на сжатие 1 кг хладагента;

**4. Каким образом учитываются затраты энергии на преодоление механического трения в компрессорах и привод масляного насоса?**

- a) механическим КПД;**
- b) опытным коэффициентом;
- c) коэффициентом полезного действия электродвигателя ;
- d) электрическим КПД;

**5. Назовите температурный диапазон, на который осуществляется подогрев воды в конденсаторе.**

- a) 7 ... 12 °С;
- b) 1 ... 5 °С;
- c) 2 ... 4 °С;**
- d) 2 ... 6 °С;

**6. Что такое холодопроизводительность при стандартизованных сравнительных температурах?**

- a) номинальная мощность;
- b) номинальная холодопроизводительность;**
- c) расчетная холодопроизводительность;
- d) объемный расход;

**7. На какую температуру кипения рассчитана работа холодильной машины?**

- a) 55 °С;

- b) от 10 до -30 °С;
  - c) от 5 до 18 °С ;
  - d) от 4 до -5 °С;
8. Чему равен холодильный коэффициент паровой компрессионной холодильной маш
- a) 0,2 ... 0,4;
  - b) 1,7 ... 4,5;**
  - c) 1,1 ... 1,6 ;
  - d) 0 ... 1,6;
9. Какой элемент входит в состав парожекторной холодильной машины?
- a) задвижка;
  - b) воздуховод;
  - c) эжектор ;**
  - d) электродвигатель;
10. С помощью каких элементов осуществляется обратный термодинамический цикл в абсорбционной машине?
- a) конденсатора, дроссельного вентиля и испарителя;**
  - b) генератора, дроссельного вентиля, абсорбера, насоса;
  - c) абсорбера, насоса, конденсатора;
  - d) дроссельного вентиля, абсорбера

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В чем заключается термоэлектрический метод охлаждения?
- a) возможность превращения электрической энергии в энергию теплового поля;
  - b) возможность превращения тепловой энергии в энергию электрического поля;**
  - c) возможность превращения тепловой энергии в энергию холода;
  - d) возможность превращения электрической энергии в энергию холода;
2. Назовите температурный диапазон среднетемпературных поршневых компрессор
- a) -(100 ... 30) °С;
  - b) -(40 ... 10) °С;**
  - c) -(90 ... 10) °С ;
  - d) -15 ... +15 °С;
3. Чему равна холодопроизводительность винтовых компрессоров?
- a) от 20 до 1500 кВт;
  - b) от 100 до 1300 кВт;
  - c) от 200 до 1400 кВт;**
  - d) от 500 до 1000 кВт;
4. В испарителях какого типа рассол охлаждается при движении внутри труб, а рабочее вещество кипит на их наружной поверхности?
- a) кожухотрубные испарители незатопленного типа;
  - b) кожухотрубные испарители затопленного типа;**
  - c) панельный испаритель ;
  - d) кожухотрубные оросительный испаритель;
5. Назовите диапазон часового объема, описываемого поршнями компрессора, который соответствует группе Б по степени опасности хладоновых системы холодоснабжения.
- a) более 150 м<sup>3</sup>/ч;
  - b) менее 1 м<sup>3</sup>/ч ;
  - c) от 25 до 150 м<sup>3</sup>/ч;**
  - d) от 1 до 25 м<sup>3</sup>/ч;
6. Охарактеризуйте необходимость устройства двух насосных установок в открытой двухконтурной системе охлаждения
- a) преимущество;
  - b) недостаток;**

- c) достоинство;
  - d) экономичность;
- 7. Под каким уклоном устраиваются горизонтальные участки паровых трубопроводов системы холодоснабжения?**
- a) 3 ... 5 % по ходу хладагента;
  - b) 3 ... 5 % против хода хладагента;
  - c) 5 ... 15 % по ходу хладагента ;
  - d) 5 ... 15 % против хода хладагента;
- 8. От чего зависит адиабатная работа компрессора?**
- a) от массового расхода рабочего вещества, циркулирующего в машине;
  - b) от коэффициента теплопередачи испарителя;
  - c) от площади теплопередающей поверхности конденсатора ;
  - d) от температуры конденсации;
- 9. Реле давления отключает компрессор при достижении давления**
- a) на  $(1 \dots 15) \times 10^5$  Па ниже предельно допустимого значения;
  - b) на  $(1 \dots 15) \times 10^5$  Па выше предельно допустимого значения;
  - c) на  $(10 \dots 20) \times 10^5$  Па ниже предельно допустимого значения ;
  - d) на  $(10 \dots 20) \times 10^5$  Па выше предельно допустимого значения;
- 10. Какое следующее действие осуществляется после прекращения подачи жидкого хладагента в испаритель, циркулирующий ресивер и промежуточный сосуд при остановке холодильной машины?**
- a) выключение насосов для перекачки рассола;
  - b) работа компрессора 10 ... 15 минут;**
  - c) прекращение подачи воды в конденсатор и переохладитель;
  - d) закрытие необходимых вентилях на трубопроводах хладагента

## **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

### **Вопросы для подготовки к зачету (семестр 5/сессия 2 курс 4)**

1. Назначение, функциональные и конструктивные особенности водоохлаждающих холодильных машин.
2. Представьте типологию чиллеров.
3. Расскажите об энергосберегающих чиллерах.
4. Температурный режим холодильной машины.
5. В чем заключается методика подбора чиллера?
6. Построение на  $J-d$  диаграмме процессов изменения состояния воздуха с независимой обработкой наружного воздуха в центральном кондиционере и рециркуляционного воздуха в фанкойле (без смешения).
7. Построение на  $J-d$  диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси в фанкойле.
8. Прокомментируйте технико-экономические и экологические аспекты использования систем кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.
9. Принципиальные схемы тепло-холодоснабжения с круглогодичным режимом работы системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами.
10. Классифицируйте системы холодоснабжения.
11. Охарактеризуйте системы охлаждения.
12. Назовите особенности устройства хладагентных систем охлаждения.
13. Охарактеризуйте системы отвода теплоты конденсации.
14. Прокомментируйте устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с поршневыми компрессорами.
15. Расскажите об устройстве и принципе действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с центробежными компрессорами.



16. Прокомментируйте устройство и принцип действия системы холодоснабжения на основе холодильных машин с винтовыми компрессорами.
17. Перечислите и прокомментируйте характеристики холодильных машин.
18. Расскажите о регулировании холодопроизводительности.
19. Расскажите о способах регулирования работы холодильной машины.
20. Поясните, в чем заключается автоматизация и защита холодильных машин.
21. Опишите принципы подготовки холодильной машины к работе.
22. Расскажите о пуске и остановке холодильной машины.
23. В чем заключается обеспечение и контроль оптимального режима работы холодильной машины?
24. Расскажите о техническом обслуживании холодильной машины – выпуск воздуха из хладоновой системы.
25. Расскажите о техническом обслуживании холодильной машины – добавление (удаление) хладона.
26. Расскажите о техническом обслуживании холодильной машины – добавление и смена масла.
27. Поясните влияние примесей в хладагенте на работу холодильной машины.
28. Подробно опишите принципы подбора чиллера.
29. Поясните последовательность подбора фреонового поверхностного воздухоохладителя прямого расширения и компрессорно-конденсаторного блока.
30. Расскажите о подборе насоса, аккумулирующего и расширительного бака

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену (семестр 6/ сессия 3 курс 4)**

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. Их назначение.
4. Тепловлажностный коэффициент луча процесса на  $J-d$  диаграммах.
5. Свойства влажного воздуха. Основные термодинамические характеристики влажного воздуха. Диаграмма  $J-d$ -влажного воздуха.
6. Общий подход к выбору и обоснованию способа организации воздухообмена в помещении.
7. Вентиляция жилого дома, оборудованного газовыми плитами и отопительными газовыми котлами.
8. Радиационная температура помещения. Температура, подвижность и влажность внутреннего воздуха. Их влияние на человека.
9. Принцип расчета воздухораспределения в системах вентиляции и СКВ.
10. Основные элементы. Схема и принцип работы систем КВ. Расчет расхода воздуха, тепловой энергии и холода.
11. Расчет потока вредных выделений в помещениях производственных и гражданских зданий.
12. Определение составляющих теплопоступлений при составлении теплового баланса зданий.
13. Удельная тепловая характеристика зданий. Ее значение в решении инженерных задач.
14. Основные элементы, схема и принцип работы систем приточно-вытяжной вентиляции. Определение расчетного расхода воздуха системы.
15. Методика замеров и вычисления поверхности ограждений при определении потерь теплоты помещениями через ограждающие конструкции.
16. Расчет величины воздухообмена в помещениях зданий графоаналитическим методом.
17. Тепловой баланс промышленного здания. Обоснование необходимости его

составления.

18. Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха жилых, общественных и промышленных зданий. Классификация помещений по ГОСТ 30494-96.
19. Построение на  $J-d$ - диаграмме процессов обработки воздуха в приточной системе КВ в холодный период года.
20. Тепловой баланс жилого здания. Обоснование необходимости его составления.
21. Рециркуляция воздуха в системах вентиляции и КВ. Определение параметров смеси нескольких состояний воздуха.
22. Приточные вентиляционные струи. Их классификация. Схема изотермической осесимметричной струи.
23. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха при проектировании систем отопления, вентиляции и КВ.
24. Процессы изменения состояния воздуха в помещениях с тепло- и влажностными делениями. Их нанесение на  $J-d$ -диаграмму.
25. Методы расчета воздухообмена балансовым способом. Привести пример расчета воздухообмена промышленного здания балансовым способом.
26. Основные элементы, схема и принцип действия отопления здания. Определение тепловой мощности систем отопления.
27. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и КВ. Их нанесение на  $J-d$ -диаграмму.
28. Определение теплопотерь в зданиях через полы на грунте, лагах и над неотапливаемым подвалом.
29.  $J-d$ -диаграмма влажного воздуха. Ее применение в решении инженерных задач кондиционирования микроклимата зданий.
30. Основные термины и определения в системах отопления, вентиляции и КВ.
31. Взрывоопасность вредных газов, паров и пыли, классификация зданий по категориям взрывоопасности.
32. Классификация помещений по тепло- и газовыделениям.
33. Общие сведения о микроклимате зданий и сооружений. Факторы комфорта микроклимата. Методы контроля параметров микроклимата.
34. Основные закономерности приточных вентиляционных струй.
35. Расчет воздухообмена в помещениях по удельным показателям.
36. Определение основных и добавочных потерь теплоты помещений через ограждающие конструкции здания.
37. Построение на  $J-d$ -диаграмме процессов обработки воздуха в приточной системе КВ в теплый период года.
38. Теплообмен человека с окружающей средой. Категории тяжести работ.
39. Закономерности движения воздуха у всасывающих вентиляционных отверстий. Влияние расположения вытяжных отверстий на картину циркуляции воздушных потоков в помещении.
40. Коэффициент обеспеченности заданных внутренних параметров микроклимата. Формирование неравномерности параметров микроклимата.
41. Обтекание зданий потоком воздуха, вихревые зоны аэродинамического следа. Аэродинамические характеристики здания.
42. Условия теплового комфорта в помещении.
43. Движение воздуха и распределение температуры в сечениях конвективных струй.
44. Определение потоков теплоты в помещение от солнечной радиации.
45. Основные термодинамические характеристики влажного воздуха. Их определение.
46. Общие сведения о теплоносителях. Методика выбора теплоносителей в системах обеспечения микроклимата зданий.
47. Роль системы отопления, вентиляции и КВ в общей системе кондиционирования микроклимата помещений зданий.

48. Основные элементы, схемы и принцип работы вентиляции. Классификация систем.
49. Взаимодействие приточных вентиляционных струй. Стесненные струи.
50. Способы снижения затрат тепловой и электрической энергии в системах отопления и вентиляции зданий.
51. Анализ уравнений теплового и воздушного балансов и оценки возможностей управления параметрами микроклимата помещений.
52. Основные уравнения теплообмена при непосредственном контакте воздуха с водой.
53. Влияние гравитационных сил на развитие вентиляционных струй. Коэффициент неизотермичности.
54. Неорганизованный воздухообмен через наружные ограждения здания. Инфильтрация наружного воздуха.
55. Определение расходов топлива на отопление и вентиляцию. Условное топливо.
56. Современные виды обработки воздуха в системах кондиционирования микроклимата.
57. Оценка комфорта микроклимата помещения

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи типовых задач и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме с учетом результатов тестирования.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» 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	Назначение отопления, вентиляции кондиционирования воздуха. Технологические схемы создания микроклимата в помещениях здания.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
2	Микроклимат зданий. Теплообмен человека со средой. Расчёт теплопотерь в помещениях здания.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
3	Аэродинамика потоков воздуха в помещении. Расчёт теплопотерь помещений.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
4	Принципы организации воздухообмена	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе

5	Расчёт теплопоступлений от солнечной радиации.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
6	Методы расчёта воздухообмена.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
7	Графоаналитический способ расчёта воздухообмена	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
8	Нестационарный вентиляционный режим помещений.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
9	Расчёт воздухораспределения	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
10	Принципы отопления и вентиляции здания.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
11	Расчёт производительности систем отопления и СКВ	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
12	Аэродинамический расчёт систем вентиляции	ОПК-1, ПК-1, ПК- 11, ПК-18, ПК-19	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе

### **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**

### **Основная литература**

1. Жерлыкина, Мария Николаевна. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / Жерлыкина Мария Николаевна, Яременко Сергей Анатольевич ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2013). - 160 с. : ил. - Библиогр.: с. 157-159 (47 назв.). - ISBN 978-5-89040-459-6 : 43-95, 25 экз.
2. Кокорин, О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений [Текст] : учебник для студ. техникумов и колледжей строит. профиля и бакалавров строит. вузов / О. Я. Кокорин, Ю. М. Варфоломеев. - М. : Инфра-М, 2011 (Можайск : ОАО "Можайский полиграф. комбинат", 2011). - 273 с. : ил. - (Среднее проф. образование). - Библиогр.: с. 269-271 (50 назв.). - ISBN 978-5-16-003116-3 : 547-00,25 экз.
3. Полосин И.И. Инженерные системы зданий и сооружений / И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, М.Н. Жерлыкина, В.Ю. Хузин. – М.: Академия, 2012. – 300 с.

### **Дополнительная литература**

1. Полосин, Иван Иванович. Теоретические основы создания микроклимата в помещении [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО РФ / Полосин, Иван Иванович, Новосельцев, Борис Петрович, Шершневу, Владимир Николаевич ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2005 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2005). - 143 с. : ил. - ISBN 5-89040-128-9 : 20-40, 25 экз. Аверкин, А.Г. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение / учеб. пособие. – М.; Пенза: АСВ, 2005. - 125 с.
2. Свистунов, В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства / учеб. пособие / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. – СПб: Политехника, 2007. – 421 с.
3. Трескова Н.В. Технология изоляционных и отделочных материалов и изделий. Часть 1. Технология теплоизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трескова Н.В., Бегляров А.Э.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26161>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15978>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Коробко, Владимир Иванович. Охрана труда [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО / Коробко, Владимир Иванович. - М. : Юнити, 2010 (Ульяновск : ОАО "ИПК "Ульяновский Дом печати", 2009). - 238 с. - ISBN 978-5-238-01826-3 : 560-00, 25 экз.
6. Кувшинов, Юрий Яковлевич. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий [Текст] / Кувшинов, Юрий Яковлевич. - М. : АСВ, 2010 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 317 с. - ISBN 978-5-93093-760 : 525-00, 25 экз

## **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:**

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

[www.gost.ru](http://www.gost.ru)

[www.abok.ru](http://www.abok.ru)

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий.

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBMPC- совместимые компьютеры (ауд. 7);
- мультимедийное оборудование

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

По дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, 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 выбора и обоснование параметров микроклимата в помещениях жилого дома; определения категории помещения; выбора и обоснование параметров наружного воздуха; расчета теплотерь и теплоступлений; составления теплового баланса здания; определения тепловой мощности системы отопления. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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; пометать 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения 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.