

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



И.В. Федякин

26 июня 2019 г.



Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Горячкин Николай Борисович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 11 24 июня 2019 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Ф.А. Поливода</p>
--	--

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины Б1.В.ДВ.8.1 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» является формирование у обучающихся компетенций, необходимых при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и железнодорожного транспорта.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Гидрогазодинамика:**

Знания: физических основ закономерностей гидрогазодинамики для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Умения: применять эти знания для выбора оптимального физико-математического аппарата, свойственного решению соответствующей проблемы

Навыки: знаниями и умениями на уровне, необходимом для получения результатов решения задач гидрогазодинамики в теплотехнологических установках и системах

#### **2.1.2. Информационные технологии:**

Знания: способов использования компьютерных и информационных технологий, принципы применения современных информационных технологий в науке и прикладной энергетике

Умения: применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности

Навыки: средствами компьютерной техники и информационных технологий, методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий

#### **2.1.3. Тепломассообмен:**

Знания: основных закономерностей тепло и массопереноса в технологических процессах

Умения: использовать эти знания для решения практических задач

Навыки: методами решения практических задач с использованием основных закономерностей тепло- и массопереноса

#### **2.1.4. Техническая термодинамика:**

Знания: основных закономерностей классической термодинамики и ее технических приложений

Умения: использовать эти знания для восприятия новой информации, соответствующей особенностям применения закономерностей классической термодинамики для решения технических задач

Навыки: знаниями и умениями достаточными для постановки цели и выбора путей решения практических задач в области теплоэнергетики

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Безопасность жизнедеятельности**

2.2.2. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

2.2.3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-2 Готовность участвовать в разработке проектов модернизации действующих объектов и систем теплоэнергетики и теплотехники	ПКС-2.3 Применяет полученные знания при разработке проектов модернизации действующих объектов и систем теплоэнергетики и теплотехники.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа	88	44,15	44,15
Аудиторные занятия (всего):	88	44	44
В том числе:			
лекции (Л)	36	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	8	8
Самостоятельная работа (всего)	128	64	64
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	108	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	3.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЯ И СИСТЕМЫ ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	2	2	2		20	26	
2	5	Тема 1.1 1.1. Понятие микроклимата. Теплообмен человека с окружающей средой. Нормативные требования к микроклимату.	2					2	
3	5	Раздел 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	16	6	16		44	82	
4	5	Тема 2.2 2.1. Общие сведения о вентиляции. Классификация систем вентиляции. Воздухообмен в помещении.	2					2	
5	5	Тема 2.2 2.2. Воздухообмен в помещении по: избыткам явной теплоты; избыткам полной теплоты; избыткам влаги; массе выделяющихся вредных веществ.	2					2	ПК1, Устный опрос
6	5	Тема 2.2 2.3. Теплопоступления в помещение.	2					2	
7	5	Тема 2.2 2.4. Местная вентиляция. Вытяжные зонты. Боковые отсосы. Нижние отсосы. Активированные отсосы. Укрытия шкафного типа.	2					2	
8	5	Тема 2.2 2.5. Устройство систем вентиляции. Способы организации воздухообмена в помещении	2					2	ПК2, Устный опрос
9	5	Тема 2.2 2.6. Естественная вентиляция помещений. Конструктивные элементы системы естественной вентиляции. Методы и средства усиления естественной вентиляции.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Дефлекторы. Принцип работы и методика расчета							
10	5	Тема 2.2 2.7. Механическая вентиляция помещений. Конструктивные элементы приточных и вытяжных систем вентиляции	1					1	
11	5	Тема 2.2 2.8. Нагревательные устройства систем вентиляции. Расчет и подбор калориферов	1					1	
12	5	Тема 2.2 2.9. Очистка приточного воздуха. Аэродинамический расчет воздуховодов	1					1	
13	5	Тема 2.2 2.10. Вентиляторы. Порядок выбора вентилятора. Борьба с шумом и вибрацией в системах механической вентиляции. Противодымная и противопожарная защита зданий	1					1	ЗЧ
14	6	Раздел 3 ОТОПЛЕНИЕ	14	8	14		31	67	
15	6	Тема 3.3 3.1. Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления. Конструктивные элементы систем отопления. Требуемые сопротивления ограждений теплопередаче и воздухопроницаю	2					2	
16	6	Тема 3.3 3.2. Тепловая защита ограждающих конструкций. Тепловой баланс помещения. Теплотери помещения	2					2	
17	6	Тема 3.3 3.3. Теплоступления в помещения. Расчетная мощность системы отопления	2					2	ПК1, Устный опрос
18	6	Тема 3.3 3.4. Отопительные приборы. Виды,	2					2	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		конструкция, технико-экономические показатели. Размещение, установка, присоединение к теплопроводам отопительных приборов							
19	6	Тема 3.3 3.5. Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов	2					2	
20	6	Тема 3.3 3.6. Теплопроводы системы отопления. Схемы системы отопления	2					2	ПК2, Устный опрос
21	6	Тема 3.3 3.7. Гидравлический расчет системы отопления. Индивидуальные тепловые пункты	2					2	
22	6	Раздел 4 КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	4		4		33	41	
23	6	Тема 4.4 4.1. Назначение и классификация систем кондиционирования. Однозональные и многозональные, центральные и местные кондиционеры.	2					2	
24	6	Тема 4.4 4.2. Процессы обработки воздуха в кондиционере	2					2	КП
25	6	Экзамен						36	ЭК
26		Всего:	36	16	36		128	252	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЯ И СИСТЕМЫ ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	Нормативные требования к микроклимату. Расчетные климатические условия для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	2
2	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Воздухообмен в помещении по: избыткам явной теплоты; избыткам полной теплоты; избыткам влаги; массе выделяющихся вредных веществ	2
3	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Местная вентиляция. Вытяжные зонты.	2
4	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Теплопоступления в помещение	2
5	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Исследование теплогидравлических характеристик системы отопления	2
6	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Исследование теплотехнических характеристик и выбор отопительных приборов	2
7	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Исследование теплотехнических характеристик и выбор трубопроводов системы отопления	4
<b>ВСЕГО:</b>				<b>16/0</b>

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЯ И СИСТЕМЫ ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	Теплообмен человека с окружающей средой. Нормативные требования к микроклимату.	2
2	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Воздухообмен в помещении по: расчет по избыткам явной теплоты; избыткам полной теплоты; избыткам влаги; массе выделяющихся вредных веществ.	4
3	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Расчет теплопоступлений в помещение	4
4	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Очистка приточного воздуха. Аэродинамический расчет воздуховодов	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Устройство систем вентиляции. Способы организации воздухообмена в помещении	4
6	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Микроклимат помещения. Зимние и летние расчетные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата	2
7	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Окончательный расчет отопительных приборов. Окончательный гидравлический расчет системы отопления. Индивидуальные тепловые пункты	2
8	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Предварительный гидравлический расчет системы отопления. Расчет теплоступлений от трубопроводов системы	2
9	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Схемы системы отопления. Отопительные приборы. Предварительный расчет отопительных приборов	2
10	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Тепловой баланс помещения. Расчетная мощность системы отопления	2
11	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Теплопотери помещения. Теплопоступления в помещения	2
12	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций. Нормативные требования к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций	2
13	6	РАЗДЕЛ 4 КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	Процессы изменения состояния воздуха в h-d диаграмме. Охлаждающая способность среды	2
14	6	РАЗДЕЛ 4 КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	Процессы обработки воздуха в кондиционере	2
<b>ВСЕГО:</b>				<b>36/0</b>

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект имеет целью развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы, углублённого изучения какого-либо вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Система курсового проектирования позволяет закрепить теоретические знания обучающихся, сформировать у них умение применять знания при решении прикладных задач, подготавливает к выполнению самостоятельной квалификационной работы по избранной специальности, способствует развитию творческих способностей.

Темы:

- отопление и вентиляция помещений производственного здания;
- кондиционирование воздуха помещений административного здания.

Варианты:

- климатический район расположения здания;
- назначение помещений здания;

- характеристики технологического оборудования;
- интенсивность трудовой деятельности и количество людей в цехе.

Пример задания представлен в Приложении 1

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» проводится в форме лекций, практических и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в классической форме (тематические, обзорные, проблемные).

Практические занятия проводятся в традиционной форме (объяснительно-иллюстративная разработка и расчёт тепловых схем объектов, решение задач).

Лабораторные занятия посвящены изучению и исследованию теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и оборудования систем обеспечения микроклимата. Изучение и исследование выполняются как с помощью компьютерного моделирования, так и на лабораторном оборудовании. 27 часов занятий проводится с использованием интерактивных технологий, в том числе разбор и анализ алгоритмов компьютерного исследования теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и оборудования систем обеспечения микроклимата.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся проработка лекционного материала и вопросов, рассмотренных на практических и лабораторных занятиях, изучение и анализ источников информации в печатном и электронном видах (в том числе электронные ресурсы сети Интернет), работа над курсовым проектом, подготовка к текущей и промежуточной аттестациям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонд оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЯ И СИСТЕМЫ ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	Проработка материала по конспекту лекций. Изучение и анализ печатных [3, стр. 6-28], [5, Глава 3] и электронных источников информации. Обработка результатов лабораторных исследований. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к ТК.	20
2	5	РАЗДЕЛ 2 ВЕНТИЛЯЦИЯ	Проработка материала по конспекту лекций. Изучение и анализ печатных [1, стр. 21-27, стр. 44-45, стр. 64-72], [3, стр. 34-108], [4, стр. 57-123], [5, Главы 4, 13, 14, 15], [6, Глава 5] и электронных источников информации. Обработка результатов лабораторных исследований. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к ТК.	44
3	6	РАЗДЕЛ 3 ОТОПЛЕНИЕ	Проработка материала по конспекту лекций. Изучение и анализ печатных [1, стр. 49-63], [2, стр. 3-38], [3, стр. 109-143], [4, стр. 57-123], [5, Главы 4, ..., 12], [6, Глава 4] и электронных источников информации. Решение задач. Обработка результатов лабораторных исследований. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение КР. Подготовка к ТК.	31
4	6	РАЗДЕЛ 4 КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	Проработка материала по конспекту лекций. Изучение и анализ печатных [1, стр. 73-75], [3, стр. 144-192], [4, стр. 57-123], [5, Глава 16], [6, Глава 5] и электронных источников информации. Решение задач. Обработка результатов лабораторных исследований. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение КР. Подготовка к ТК.	33
ВСЕГО:				128

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учебное пособие	Чернышов В.Н., Костин А.В.	М.: МИИТ. НТБ МИИТ, каф. КЖТ, 2009	Раздел 2 [стр. 21-27, стр. 44-45, стр. 64-72], Раздел 3 [стр. 49-63], Раздел 4 [стр. 73-75]
2	Отопление: Методические указания для курсового проектирования	Костин А.В., Чернышов В.Н.	М.: МИИТ. НТБ МИИТ, каф. ТЖТ, 2013	Раздел 3 [стр. 3-38]
3	Системы обеспечения микроклимата на объектах железнодорожного транспорта: учебное пособие.	Сидоров Ю. П., Гаранина Т. В., Тимошенко Е. В.	М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ". МИИТ фб. (3), уч.1 (10), уч.6 (32), 2015	Все разделы [стр. 2-255]
4	Инженерные системы зданий и сооружений: учебное пособие	Полосин И.И., Новосельцев Б.П., Хузин В.Ю., Жерлыкина М.Н.	М.: Академия. - 304 с. МИИТ фб. (3), чз.2 (2), уч.6 (20), 2012	Раздел 2 [стр. 57-123], Раздел 3 [стр. 5-56], Раздел 4 [стр. 57-123]

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для вузов	К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеенко	М.: ООО "Бастет". - 480 с. МИИТ фб.(3), чз.4(2), уч.1(10), 2007	Раздел 1 [Глава 3], Раздел 2 [Главы 4, 13, 14, 15], Раздел 3 [Главы 4,...,12], Раздел 4 [Глава 16]
6	Теплогазоснабжение и вентиляция :учебник для студ. учреждений высш. проф. образования	О. Н. Брюханов, Е. М. Авдолимов, В. А.Жила и др.	М.: Издательский центр «Академия». — 400 с. МИИТ фб.(3), чз.4(2), уч.1(10), уч.6(20), ЭЭ(1), 2011	Раздел 2 [Глава 5], Раздел 3 [Глава 4], Раздел 4 [Глава 5]

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. <https://www.abok.ru/> - некоммерческое партнерство инженеров (инженеры по

отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике).

5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для подготовки и проведения учебных занятий по дисциплине «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными программными продуктами не ниже Microsoft Windows 2007, Microsoft Office 2007, подключённые к сети Internet.

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа; меловая или маркерная доска;
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры (Intel "Core i3-4330"/4Gb/HDD 500Gb) – 15 шт. Аудитория подключена к интернету МИИТ. Маркерная доска; электронная библиотека учебной литературы.

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

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает указания на самостоятельную работу.

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой; формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и нормативными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и учебной литературой.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки освоения обучающимися тех или иных положений лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форму текущего контроля за отношением обучающихся к учебе и уровнем их знаний.

Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях;



формирование у обучающихся практических умений и навыков исследования теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и оборудования систем обеспечения микроклимата в процессе компьютерного моделирования. Лабораторному занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

К самостоятельной работе студентов относятся:

- проработка материалов лекционных, практических и лабораторных занятий;
- изучение и анализ печатных и электронных источников информации;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- работа над курсовым проектом;
- подготовка к ПК и ПА.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к ПК и ПА.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические материалы и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "интернет" для обучающихся по дисциплине указаны в разделах 7, 8.