

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 377843  
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур  
Владимирович  
Дата: 01.02.2024

## **1. Общие сведения о дисциплине (модуле).**

Целью освоения дисциплины (модуля) является приобретение обучающимися компетенций, необходимых при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства.

Задачей дисциплины (модуля) является изучение обучающимися теории и практики проектирования и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).**

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-4** - Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;

**ПК-2** - Способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

**ПК-3** - Готовность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

основные стандартные методики, технические условия и основную нормативную документацию, которые необходимы при оформлении проектно-конструкторских работ применительно к системам отопления, вентиляции и кондиционирования; основные способы получения и преобразования теплоты; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методы и требования, соответствующие задачам проведения эксперимента по заданной методике;

### **Уметь:**

выявлять проблемы своей профессиональной деятельности,

формулировать цели их исследования и решения; проводить измерения, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований; применять основную нормативную документацию при оформлении проектно-конструкторских работ;

**Владеть:**

знаниями компьютерной техники при разработке проектной и рабочей технической документации основными законами естествознания, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методами обработки и представления экспериментальных данных; навыками компьютерной обработки данных с помощью современных программных продуктов

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

**3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:**

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	168	80	88
В том числе:			
Занятия лекционного типа	76	32	44
Занятия семинарского типа	92	48	44

**3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 120 академических часа (ов).**

**3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован**

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<b>Микроклимат помещения</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие микроклимата; - теплообмен человека с окружающей средой; - нормативные требования к микроклимату.
2	<b>Климатические условия объекта проектирования</b> Рассматриваемые вопросы: - температура воздуха; - влажность воздуха и осадки; - скорость движения воздуха; - солнечное излучение; - нормативные требования.
3	<b>Системы обеспечения микроклимата</b> Рассматриваемые вопросы: - системы вентиляции; - системы отопления; - системы кондиционирования.
4	<b>Вентиляция</b> Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о вентиляции; - кратность воздухообмена в помещении; - классификация систем вентиляции.
5	<b>Устройство систем вентиляции</b> Рассматриваемые вопросы: - воздуховоды; - воздухо-распределительные устройства; - вентиляторы.
6	<b>Способы организации воздухообмена в помещении</b> Рассматриваемые вопросы: - общие положения организации воздухообмена в помещении; - подача воздуха в помещение; - способы удаления воздуха из помещения.
7	<b>Воздухообмен в помещении</b> Рассматриваемые вопросы: - воздухообмен в помещении по нормативной ратности; - воздухообмен в помещении по избыткам явной теплоты; - воздухообмен в помещении по избыткам полной теплоты; - воздухообмен в помещении по избыткам влаги;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- воздухообмен в помещении по массе выделяющихся вредных веществ
8	<b>Теплопоступления в помещение</b> Рассматриваемые вопросы: - теплопоступления от солнечного излучения; - теплопоступления от человека; - теплопоступления от оборудования
9	<b>Местная вентиляция</b> Рассматриваемые вопросы: - общие положения; - расход воздуха для отсоса от источника; - коэффициенты, характеризующие систему «источник - отсос»
10	<b>Местные отсосы открытого типа</b> Рассматриваемые вопросы: - вытяжные зонты: конструкция, методы расчета; - боковые отсосы: конструкция, методы расчета
11	<b>Местные отсосы открытого типа, продолжение</b> Рассматриваемые вопросы: - нижние отсосы: конструкция, методы расчета; - активированные отсосы: конструкция, методы расчета; - укрытия шкафного типа: конструкция, методы расчета
12	<b>Естественная вентиляция помещений</b> Рассматриваемые вопросы: - принципиальные схемы; - конструктивные элементы системы естественной вентиляции.
13	<b>Методы и средства усиления естественной вентиляции</b> Рассматриваемые вопросы: - дефлекторы; - принципы работы и методики расчета.
14	<b>Механическая вентиляция помещений</b> Рассматриваемые вопросы: - приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции - конструктивные элементы приточных систем вентиляции; - конструктивные элементы вытяжных систем вентиляции.
15	<b>Общие сведения о вентиляторах</b> Рассматриваемые вопросы: - радиальные (центробежные) вентиляторы, классификация; - подбор вентилятора
16	<b>Нагревательные устройства систем вентиляции</b> Рассматриваемые вопросы: - калориферы, классификация, схемы присоединения; - расчет и подбор калориферов
17	<b>Обеспечение вопросов безопасности жизнедеятельности</b> Рассматриваемые вопросы: - очистка приточного воздуха; - борьба с шумом и вибрацией; - противодымная и противопожарная защита зданий
18	<b>Аэродинамический расчет систем механической вентиляции</b> Рассматриваемые вопросы: - аэродинамический расчет последовательных участков;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аэродинамический расчет параллельных участков;</li> <li>- аэродинамический расчет смешанных систем</li> </ul>
19	<p><b>Отопление</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения об отоплении;</li> <li>- классификация систем отопления;</li> <li>- конструктивные элементы систем отопления</li> </ul>
20	<p><b>Теплозащитные свойства ограждений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требуемые сопротивления ограждений теплопередаче</li> <li>- требуемые сопротивления ограждений воздухопроницанию</li> </ul>
21	<p><b>Теплопотери помещения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теплопотери помещения через ограждения теплопередачей</li> <li>- теплопотери помещения через ограждения воздухопроницанием</li> </ul>
22	<p><b>Тепловой баланс помещения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теплопоступления в помещения</li> <li>- расчетная мощность системы отопления</li> </ul>
23	<p><b>Отопительные приборы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды, конструкция, технико-экономические показатели</li> <li>- размещение, установка, присоединение к теплопроводам отопительных приборов</li> </ul>
24	<p><b>Мощность отопительного прибора</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение площади поверхности отопительного прибора</li> <li>- определение числа элементов отопительного прибора</li> </ul>
25	<p><b>Теплопроводы системы водяного отопления</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды теплопроводов</li> <li>- размещение теплопроводов в здании</li> <li>- размещение запорно-регулирующей арматуры</li> <li>- компенсация удлинения теплопроводов</li> <li>- уклон теплопроводов</li> <li>- сбор и удаление воздуха из системы отопления</li> <li>- изоляция теплопроводов</li> </ul>
26	<p><b>Системы водяного отопления</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теплоснабжение системы водяного отопления</li> <li>- схемы системы водяного отопления</li> </ul>
27	<p><b>Гидравлический расчет системы водяного отопления</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетное циркуляционное давление</li> <li>- способы гидравлического расчета системы</li> <li>- гидравлический расчет системы по удельной линейной потере давления</li> <li>- гидравлический расчет системы по характеристикам сопротивления и проводимостям</li> <li>- особенности расчета системы со стояками унифицированной конструкции</li> <li>- особенности расчета системы с естественной циркуляцией воды</li> </ul>
28	<p><b>Тепловой пункт системы водяного отопления</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- схемы тепловых пунктов</li> <li>- циркуляционный насос</li> <li>- смесительная установка</li> <li>- расширительный бак</li> </ul>
29	<p><b>Кондиционирование воздуха</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение кондиционирования воздуха</li> <li>- назначение и классификация систем кондиционирования</li> <li>- принципиальная схема системы кондиционирования воздуха</li> </ul>
30	<p><b>Требования к системам кондиционирования воздуха</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- санитарно-гигиенические требования</li> <li>- строительно-монтажные и архитектурные требования</li> <li>- эксплуатационные требования</li> </ul>
31	<p><b>Основные типы кондиционеров</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кондиционеры сплит-систем</li> <li>- канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией</li> <li>- системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами</li> <li>- крышные кондиционеры</li> <li>- центральные кондиционеры</li> </ul>
32	<p><b>Построение на i-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображение на i-d-диаграмме процессов изменения состояния воздуха</li> <li>- процессы обработки воздуха: нагревание, охлаждение, увлажнение, осушение, смешение</li> </ul>
33	<p><b>Прямоточная система кондиционирования воздуха</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципиальная схема прямоточной системы кондиционирования воздуха</li> <li>- построение процессов обработки воздуха в прямоточной СКВ для теплого периода</li> <li>- построение процессов обработки воздуха в прямоточной СКВ для холодного периода</li> </ul>
34	<p><b>Система кондиционирования воздуха с рециркуляцией</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципиальная схема кондиционирования воздуха с первой рециркуляцией</li> <li>- построение процессов обработки воздуха в СКВ с рециркуляцией в теплый период</li> <li>- построение процессов обработки воздуха в СКВ с рециркуляцией в холодный период</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Приборы контроля параметров микроклимата</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с метрологическими характеристиками приборов</p>
2	<p><b>Приборы контроля параметров микроклимата</b></p> <p>В результате работы студент приобретает навыки работы с приборами контроля параметров микроклимата</p>
3	<p><b>Приборы контроля параметров теплоносителей</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с метрологическими характеристиками приборов</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	Приборы контроля параметров теплоносителей В результате работы студент приобретает навыки работы с приборами контроля параметров теплоносителей
5	Исследование закономерностей распределения параметров приточных струй В результате работы студент приобретает навыки определения параметров приточных струй на условных поверхностях максимальных значений
6	Работа нагнетателей в сети В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями работы нагнетателей в сети
7	Местная вентиляция В результате работы студент будет ознакомлен с конструкциями вытяжных зонтов
8	Воздуховоды В результате работы студент будет ознакомлен с конструкциями воздуховодов
9	Нагревательные устройства систем вентиляции В результате работы студент будет ознакомлен с конструкциями калориферов
10	Теплотехнические характеристики калориферов В результате работы студент приобретает навыки определения теплотехнических характеристик калориферов
11	Гидравлические характеристики системы вентиляции В результате работы студент приобретает навыки определения гидравлических характеристик системы вентиляции
12	Трубопроводы системы отопления В результате работы студент будет ознакомлен с видами и конструкциями трубопроводов
13	Отопительные приборы системы отопления В результате работы студент будет ознакомлен с видами и конструкциями приборов
14	Теплотехнические характеристики отопительных приборов В результате работы студент приобретает навыки определения теплотехнических характеристик приборов
15	Ограждающие конструкции В результате работы студент будет ознакомлен с конструктивными особенностями ограждающих конструкций
16	Исследование автономного кондиционера В результате работы студент будет ознакомлен с конструкцией и работой кондиционера

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Микроклимат помещения В результате практического занятия студент получает навык расчета теплообмена человека с окружающей средой
2	Климатические условия объекта проектирования В результате практического занятия студент получает навыки определения параметров микроклимата
3	Системы обеспечения микроклимата В результате практического занятия студент получает знания о видах систем обеспечения микроклимата
4	Вентиляция В результате практического занятия студент получает навык расчета кратностей воздухообмена в помещениях
5	Устройство систем вентиляции

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате практического занятия студент получает знания о видах воздуховодов, воздухо-распределительных устройств, вентиляторов и методов их выбора.
6	<b>Способы организации воздухообмена в помещении</b> В результате практического занятия студент получает знания об общие положениях организации воздухообмена в помещении, о способах подачи воздуха в помещения и удаления воздуха из помещений
7	<b>Воздухообмен в помещении</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов воздухообменов в помещении по нормативной ратности, по избыткам явной теплоты, по избыткам полной теплоты, по избыткам влаги, по массе выделяющихся вредных веществ.
8	<b>Теплопоступления в помещение</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов теплопоступлений от солнечного излучения, от человека, от оборудования
9	<b>Местная вентиляция</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов расхода воздуха для отсоса от источника и коэффициентов, характеризующих систему «источник - отсос»
10	<b>Местные отсосы открытого типа</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов вытяжных зонтов, боковых отсосов
11	<b>Местные отсосы открытого типа, продолжение</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов нижних отсосов, активированных отсосов, укрытий шкафного типа
12	<b>Естественная вентиляция помещений</b> В результате практического занятия студент получает знания о выборе принципиальных схем и конструктивных элементов системы естественной вентиляции.
13	<b>Методы и средства усиления естественной вентиляции</b> В результате практического занятия студент получает навык расчета дефлекторов
14	<b>Механическая вентиляция помещений</b> В результате практического занятия студент получает знания о выборе: схем приточных и вытяжных систем общеобменной вентиляции, конструктивных элементов систем вентиляции
15	<b>Общие сведения о вентиляторах</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов требуемых характеристик вентиляторов
16	<b>Нагревательные устройства систем вентиляции</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчета и подбора калориферов
17	<b>Обеспечение вопросов безопасности жизнедеятельности</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчета и выбора систем очистки приточного воздуха
18	<b>Аэродинамический расчет систем механической вентиляции</b> В результате практического занятия студент получает навыки аэродинамических расчетов участков систем
19	<b>Отопление</b> В результате практического занятия студент получает знания о схемах и конструктивных элементах систем отопления
20	<b>Теплозащитные свойства ограждений</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов требуемых сопротивлений ограждений теплопередаче и воздухопроницанию
21	<b>Теплопотери помещения</b>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате практического занятия студент получает навыки расчетов теплопотерь помещения через ограждения теплопередачей и воздухопроницанием
22	<b>Тепловой баланс помещения</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов теплопоступлений в помещения и мощности системы отопления
23	<b>Мощность отопительного прибора</b> В результате практического занятия студент получает навыки расчетов площади поверхности и числа элементов отопительного прибора
24	<b>Теплопроводы системы водяного отопления</b> В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора вида и размещения теплопроводов, запорно-регулирующей арматуры, компенсации удлинения и изоляции теплопроводов в здании
25	<b>Теплопроводы системы водяного отопления</b> В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора вида и размещения теплопроводов, запорно-регулирующей арматуры, компенсации удлинения и изоляции теплопроводов в здании
26	<b>Системы водяного отопления</b> В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора схем системы водяного отопления
27	<b>Гидравлический расчет системы водяного отопления</b> В результате практического занятия студент получает навыки гидравлических расчетов систем водяного отопления по удельной линейной потере давления и по характеристикам сопротивления и проводимостям
28	<b>Тепловой пункт системы водяного отопления</b> В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора схем тепловых пунктов, циркуляционных насосов, смесительных установок, расширительных баках
29	<b>Кондиционирование воздуха</b> В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора принципиальных схем систем кондиционирования воздуха
30	<b>Требования к системам кондиционирования воздуха</b> В результате практического занятия студент получает знания о требованиях к системам кондиционирования воздуха
31	<b>Основные типы кондиционеров</b> В результате практического занятия студент получает знания о схемных решениях систем кондиционирования воздуха
32	<b>Построение на i-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха</b> В результате практического занятия студент получает навыки изображения на i-d-диаграмме процессов изменения состояния и обработки воздуха

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка материала по конспекту лекций.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Подготовка к практическим занятиям.
4	Подготовка к лабораторным работам.

5	Выполнение курсового проекта.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Темы:

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

Варианты:

- город (климатический район расположения здания): Калуга, Смоленск, Тверь, Владимир, Рязань, Тула, Ярославль, Иваново, Нижний Новгород, Воронеж, Курск, Брянск, Белгород, Псков, Новгород,...;
- назначение помещений здания: производственное, кабинет, туалет, раздевалка, коридор, тепловой узел, столовая,...;
- характеристики технологического оборудования: расположение, площадь и температура поверхности, выделяемые вещества и расход;
- интенсивность трудовой деятельности: спокойная, легкая, средней тяжести;
- количество людей в цехе (зале): 8, 10, 12, 14.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. Чернышов В.Н., Костин А.В. Учебное пособие М.: МИИТ , 2009. – 80 с.	НТБ РУТ (МИИТ)
2	Отопление. Костин А.В., Чернышов В.Н. Методические указания к курсовой работе М.: МИИТ , 2014. – 40 с.	НТБ РУТ (МИИТ)
3	Системы обеспечения микроклимата на объектах железнодорожного транспорта. Сидоров Ю. П., Гаранина Т. В., Тимошенкова Е. В. Учебное пособие М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ" , 2015. – 260 с. - ISBN 978-5-89035-828-8	РУТ (МИИТ) фб. (3), уч.1 (10), уч.6 (32)
4	Инженерные системы зданий и сооружений. Полосин И.И., Новосельцев Б.П., Хузин В.Ю., Жерлыкина М.Н. Учебное	РУТ (МИИТ) фб. (3), чз.2 (2), уч.6 (20)

	пособие М.: Академия. , 2012. – 304 с. - ISBN 978-5-7695-7478-8	
5	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеенко. Учебник М.: ООО "Бастет". , 2009. – 480 с. - ISBN 978-5-903178-11-7	РУТ (МИИТ) фб.(3), чз.4(2), уч.1(10)
6	Теплогазоснабжение и вентиляция. О. Н. Брюханов, Е. М. Авдолимов, В. А. Жила и др. Учебник М.: Издательский центр «Академия». , 2011. – 400 с. - ISBN 978-5-7695-5974-8	РУТ (МИИТ) фб.(3), чз.4(2), уч.1(10), уч.6(20), ЭЭ(1)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД». <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека. <https://www.abok.ru/> - некоммерческое партнерство инженеров (инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике). Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для подготовки и проведении 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.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа; учебная лаборатория, компьютерный класс с подключением к интернету, меловая или маркерная доска.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Теплоэнергетика железнодорожного  
транспорта»

Н.Б. Горячkin

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ

А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин