

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): | 172 | 84 | 88 |
| В том числе: | | | |
| Занятия лекционного типа | 78 | 34 | 44 |
| Занятия семинарского типа | 94 | 50 | 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 116 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 | Микроклимат помещения Рассматриваемые вопросы: - понятие микроклимата; - теплообмен человека с окружающей средой; - нормативные требования к микроклимату. |
| 2 | Климатические условия объекта проектирования Рассматриваемые вопросы: - температура воздуха; - влажность воздуха и осадки; - скорость движения воздуха; - солнечное излучение; - нормативные требования. |
| 3 | Системы обеспечения микроклимата Рассматриваемые вопросы: - системы вентиляции; - системы отопления; - системы кондиционирования. |
| 4 | Вентиляция Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о вентиляции; - кратность воздухообмена в помещении; - классификация систем вентиляции. |
| 5 | Устройство систем вентиляции Рассматриваемые вопросы: - воздуховоды; - воздухо-распределительные устройства; - вентиляторы. |
| 6 | Способы организации воздухообмена в помещении Рассматриваемые вопросы: - общие положения организации воздухообмена в помещении; - подача воздуха в помещение; - способы удаления воздуха из помещения. |
| 7 | Воздухообмен в помещении Рассматриваемые вопросы: - воздухообмен в помещении по нормативной кратности; - 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 | <p>Теплопоступления в помещение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теплопоступления от солнечного излучения; - теплопоступления от человека; - теплопоступления от оборудования |
| 9 | <p>Местная вентиляция</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие положения; - расход воздуха для отсоса от источника; - коэффициенты, характеризующие систему «источник - отсос» |
| 10 | <p>Местные отсосы открытого типа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вытяжные зонты: конструкция, методы расчета; - боковые отсосы: конструкция, методы расчета |
| 11 | <p>Местные отсосы открытого типа, продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нижние отсосы: конструкция, методы расчета; - активированные отсосы: конструкция, методы расчета; - укрытия шкафного типа: конструкция, методы расчета |
| 12 | <p>Естественная вентиляция помещений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальные схемы; - конструктивные элементы системы естественной вентиляции. |
| 13 | <p>Методы и средства усиления естественной вентиляции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефлекторы; - принципы работы и методики расчета. |
| 14 | <p>Механическая вентиляция помещений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции - конструктивные элементы приточных систем вентиляции; - конструктивные элементы вытяжных систем вентиляции. |
| 15 | <p>Общие сведения о вентиляторах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - радиальные (центробежные) вентиляторы, классификация; - подбор вентилятора |
| 16 | <p>Нагревательные устройства систем вентиляции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - калориферы, классификация, схемы присоединения; - расчет и подбор калориферов |
| 17 | <p>Обеспечение вопросов безопасности жизнедеятельности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - очистка приточного воздуха; - борьба с шумом и вибрацией; - противодымная и противопожарная защита зданий |
| 18 | <p>Аэродинамический расчет систем механической вентиляции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аэродинамический расчет последовательных участков; |

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

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

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

| № 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 | Способы организации воздухообмена в помещении 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 | Воздухообмен в помещении 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 | Теплопоступления в помещение В результате практического занятия студент получает навыки расчетов теплопоступлений от солнечного излучения, от человека, от оборудования |
| 9 | Местная вентиляция В результате практического занятия студент получает навыки расчетов расхода воздуха для отсоса от источника и коэффициентов, характеризующих систему «источник - отсос» |
| 10 | Местные отсосы открытого типа В результате практического занятия студент получает навыки расчетов вытяжных зонтов, боковых отсосов |
| 11 | Местные отсосы открытого типа, продолжение В результате практического занятия студент получает навыки расчетов нижних отсосов, активированных отсосов, укрытий шкафного типа |
| 12 | Естественная вентиляция помещений В результате практического занятия студент получает знания о выборе принципиальных схем и конструктивных элементов системы естественной вентиляции. |
| 13 | Методы и средства усиления естественной вентиляции В результате практического занятия студент получает навык расчета дефлекторов |
| 14 | Механическая вентиляция помещений В результате практического занятия студент получает знания о выборе: схем приточных и вытяжных систем общеобменной вентиляции, конструктивных элементов систем вентиляции |
| 15 | Общие сведения о вентиляторах В результате практического занятия студент получает навыки расчетов требуемых характеристик вентиляторов |
| 16 | Нагревательные устройства систем вентиляции В результате практического занятия студент получает навыки расчета и подбора калориферов |
| 17 | Обеспечение вопросов безопасности жизнедеятельности В результате практического занятия студент получает навыки расчета и выбора систем очистки приточного воздуха |
| 18 | Аэродинамический расчет систем механической вентиляции В результате практического занятия студент получает навыки аэродинамических расчетов участков систем |
| 19 | Отопление В результате практического занятия студент получает знания о схемах и конструктивных элементах систем отопления |
| 20 | Теплозащитные свойства ограждений В результате практического занятия студент получает навыки расчетов требуемых сопротивлений ограждений теплопередаче и воздухопроницанию |
| 21 | Теплопотери помещения |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| | В результате практического занятия студент получает навыки расчетов теплотерь помещения через ограждения теплопередачей и воздухопроницаем |
| 22 | Тепловой баланс помещения В результате практического занятия студент получает навыки расчетов теплоступлений в помещения и мощности системы отопления |
| 23 | Мощность отопительного прибора В результате практического занятия студент получает навыки расчетов площади поверхности и числа элементов отопительного прибора |
| 24 | Теплопроводы системы водяного отопления 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 | Теплопроводы системы водяного отопления 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 | Системы водяного отопления В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора схем системы водяного отопления |
| 27 | Гидравлический расчет системы водяного отопления В результате практического занятия студент получает навыки гидравлических расчетов систем водяного отопления по удельной линейной потере давления и по характеристикам сопротивления и проводимостям |
| 28 | Тепловой пункт системы водяного отопления В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора схем тепловых пунктов, циркуляционных насосов, смесительных установок, расширительных баках |
| 29 | Кондиционирование воздуха В результате практического занятия студент получает знания о способах выбора принципиальных схем систем кондиционирования воздуха |
| 30 | Требования к системам кондиционирования воздуха В результате практического занятия студент получает знания о требованиях к системам кондиционирования воздуха |
| 31 | Основные типы кондиционеров В результате практического занятия студент получает знания о схемных решениях систем кондиционирования воздуха |
| 32 | Построение на i-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха 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. Сергеевко. 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 библиотечки 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 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.

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 транспорта»
Института транспортной техники и
систем управления

Н.Б. Горячкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.В. Дмитренко

С.В. Володин