

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
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: 15.06.2026

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-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений;

ОПК-5 - Способен читать и разрабатывать техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования и соблюдением требований стандартов и отраслевых нормативов;

ПК-1 - Готовность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;

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):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	64	32	32

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 160 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	Климатические условия объекта проектирования Рассматриваемые вопросы: - температура воздуха; - влажность воздуха и осадки; - скорость движения воздуха; - солнечное излучение; - нормативные требования.
2	Системы обеспечения микроклимата Рассматриваемые вопросы: - системы вентиляции; - системы отопления; - системы кондиционирования.
3	Вентиляция Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о вентиляции; - кратность воздухообмена в помещении; - классификация систем вентиляции.
4	Устройство систем вентиляции Рассматриваемые вопросы: - воздуховоды;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- воздухо-распределительные устройства; - вентиляторы.
5	Способы организации воздухообмена в помещении Рассматриваемые вопросы: - общие положения организации воздухообмена в помещении; - подача воздуха в помещение; - способы удаления воздуха из помещения.
6	Воздухообмен в помещении 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; - воздухообмен в помещении по массе выделяющихся вредных веществ
7	Теплопоступления в помещение Рассматриваемые вопросы: - теплопоступления от солнечного излучения; - теплопоступления от человека; - теплопоступления от оборудования
8	Местная вентиляция Рассматриваемые вопросы: - общие положения; - расход воздуха для отсоса от источника; - коэффициенты, характеризующие систему «источник - отсос»
9	Местные отсосы открытого типа Рассматриваемые вопросы: - вытяжные зонты: конструкция, методы расчета; - боковые отсосы: конструкция, методы расчета
10	Местные отсосы открытого типа, продолжение Рассматриваемые вопросы: - нижние отсосы: конструкция, методы расчета; - активированные отсосы: конструкция, методы расчета; - укрытия шкафного типа: конструкция, методы расчета
11	Естественная вентиляция помещений Рассматриваемые вопросы: - принципиальные схемы; - конструктивные элементы системы естественной вентиляции.
12	Методы и средства усиления естественной вентиляции Рассматриваемые вопросы: - дефлекторы; - принципы работы и методики расчета.
13	Механическая вентиляция помещений Рассматриваемые вопросы: - приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции - конструктивные элементы приточных систем вентиляции; - конструктивные элементы вытяжных систем вентиляции.
14	Общие сведения о вентиляторах Рассматриваемые вопросы: - радиальные (центробежные) вентиляторы, классификация; - подбор вентилятора

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
15	Нагревательные устройства систем вентиляции Рассматриваемые вопросы: - калориферы, классификация, схемы присоединения; - расчет и подбор калориферов
16	Обеспечение вопросов безопасности жизнедеятельности Рассматриваемые вопросы: - очистка приточного воздуха; - борьба с шумом и вибрацией; - противодымная и противопожарная защита зданий
17	Аэродинамический расчет систем механической вентиляции Рассматриваемые вопросы: - аэродинамический расчет последовательных участков; - аэродинамический расчет параллельных участков; - аэродинамический расчет смешанных систем
18	Отопление Рассматриваемые вопросы: - общие сведения об отоплении; - классификация систем отопления; - конструктивные элементы систем отопления
19	Теплозащитные свойства ограждений Рассматриваемые вопросы: - требуемые сопротивления ограждений теплопередаче - требуемые сопротивления ограждений воздухопроницанию
20	Теплопотери помещения Рассматриваемые вопросы: - теплопотери помещения через ограждения теплопередачей - теплопотери помещения через ограждения воздухопроницанием
21	Тепловой баланс помещения Рассматриваемые вопросы: - тепlopоступления в помещения - расчетная мощность системы отопления
22	Отопительные приборы Рассматриваемые вопросы: - виды, конструкция, технико-экономические показатели - размещение, установка, присоединение к теплопроводам отопительных приборов
23	Мощность отопительного прибора Рассматриваемые вопросы: - определение площади поверхности отопительного прибора - определение числа элементов отопительного прибора
24	Теплопроводы системы водяного отопления Рассматриваемые вопросы: - виды теплопроводов - размещение теплопроводов в здании - размещение запорно-регулирующей арматуры - компенсация удлинения теплопроводов - уклон теплопроводов - сбор и удаление воздуха из системы отопления - изоляция теплопроводов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
25	Системы водяного отопления Рассматриваемые вопросы: - теплоснабжение системы водяного отопления - схемы системы водяного отопления
26	Гидравлический расчет системы водяного отопления Рассматриваемые вопросы: - 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
27	Тепловой пункт системы водяного отопления Рассматриваемые вопросы: - схемы тепловых пунктов - циркуляционный насос - смесительная установка - расширительный бак
28	Кондиционирование воздуха Рассматриваемые вопросы: - определение кондиционирования воздуха - назначение и классификация систем кондиционирования - принципиальная схема системы кондиционирования воздуха
29	Требования к системам кондиционирования воздуха Рассматриваемые вопросы: - санитарно-гигиенические требования - строительно-монтажные и архитектурные требования - эксплуатационные требования
30	Основные типы кондиционеров Рассматриваемые вопросы: - кондиционеры сплит-систем - канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией - системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами - крышные кондиционеры - центральные кондиционеры
31	Построение на i-d-диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха Рассматриваемые вопросы: - изображение на i-d-диаграмме процессов изменения состояния воздуха - процессы обработки воздуха: нагревание, охлаждение, увлажнение, осушение, смешение
32	Прямоточная система кондиционирования воздуха Рассматриваемые вопросы: - 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

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Микроклимат помещения В результате практического занятия студент получает навык расчета теплообмен 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 В результате практического занятия студент получает знания о видах воздухопроводов, 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 В результате практического занятия студент получает навыки расчетов теплопотерь помещения через ограждения теплопередачей и воздухопроницанием
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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 пособие М.: Академия. , 2012. – 304 с. - ISBN 978-5-7695-7478-8	РУТ (МИИТ) фб. (3), чз.2 (2), уч.6 (20)
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)
7	Кудрин М. Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий. Проектирование систем: учебное пособие. Издательство: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2023. – 55 с. ISBN 978-5-7641-1926-7	https://e.lanbook.com/book/439415
8	Шумилов Р. Н., Толстова Ю. И., Бояршинова А. Н. Проектирование систем отопления и вентиляции: учебное пособие. Издательство "Лань", 2022. – 336 с. ISBN 978-5-8114-1700-1	https://e.lanbook.com/book/211715

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, 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.

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