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 - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские вагоны

Форма обучения: Очно-заочная

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

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 11182
Подписал: заведующий кафедрой Козлов Максим Владимирович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учбной дисциплины дисциплины является:

- сформировать у студентов компетенций в вопросах эксплуатации оборудования системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов, физических и термодинамических основ охлаждения, применение их на железнодорожном транспорте.

Задачами освоения дисциплины является является:

- изучение устройства и принципов действия систем кондиционирования воздуха пассажирских вагонов;
- изучение теплообменных процессов и метода выбора параметров системы кондиционирования воздуха;
- изучение организации технического обслуживания и ремонта оборудования системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен планировать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, производству и ремонту механизмов и оборудования подвижного состава;

ПК-4 - Способен формулировать и решать научно- технические задачи применительно к объектам подвижного состава и технологическим процессам;

ПК-5 - Способен проводить технические ревизии и проверки (аудит) конструкций пассажирских вагонов, оборудования, подразделений по их техническому обслуживанию и ремонту;

ПК-9 - Умет применять знания типовых технологических процессов работы подразделения по техническому обслуживанию и ремонту пассажирских вагонов.

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

Знать:

- устройство и принцип действия системы кондиционирования воздуха пассажирских вагоновв;
- режимы работы;

- принципы и правила технического обслуживания и ремонта системы кондиционирования воздуха;

- принципы расчёта параметров системы кондиционирования пассажирских вагонов;

- правила выбора параметров системы кондиционирования;

- проблемы разработки и эксплуатации сисем кондиционирования воздуха пассажирских вагонов.

Уметь:

- выполнять типовые расчёты по выбору параметров системы кондиционирования воздуха вагонов;

- контролировать параметры работы системы кондиционирования пассажирских вагонов;

- выполнять отдельные работы по техническому обслуживанию и ремонту системы кондиционирования воздуха;

- планировать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту оборудования системы кондиционирования воздуха.

Владеть:

- навыками контроля работы оборудования системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов;

- навыками применять знания правил обслуживания и ремонта систем кондиционирования;

- применения типовых методов расчета параметров систем кондиционирования воздуха пассажирских вагонов;

- навыками исследований влияния свойств ограждающих конструкций, параметров оборудования на эффективность работы системы кондиционирования пассажирских вагонов;

- нормативно-технической документацией, регламентирующей экплуатацию и ремонт системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №10
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	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 80 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	История развития холодильной техники. Расмматриваемые вопросы: - холодильный транспорт, этапы создания; - классификация изотермического подвижного состава; - устройство системы вентиляции в пассажирских вагонах; - устройство системы обогрева воздуха в пассажисрких вагонах; - устройство системы охлаждения воздуха; - устройство системы увлажнения и осущения воздуха; - особые устройства для работы системы в высокогорных районах.
2	Санитарно-гигиенические требования к системам кондиционирования, Рассматриваемые вопросы: - общее составляющие системы кондиционирования воздуха; - требования к качеству воздуха пассажисрких вагонов; - климатические условия и их влияние на устройство системы кондиционирования воздуха;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые при проектировании установок кондиционирования воздуха пассажирских вагонов.
3	Термодинамические параметры воздуха Рассматриваемые вопросы: - основной закон термодинамики; - основные термодинамические параметры воздуха; - абсолютная температура, абсолютная и относительная влажность воздуха; - способы измерения; - расчет основных термодинамических параметров воздуха; - применение диаграммы I-D влажного воздуха.
4	Климатические установки пассажирских вагонов Рассматриваемые вопросы: - климатические установки пассажирских вагонов ; - общая характеристика установок кондиционирования воздуха (УКВ), их классификация; - классические системы кондиционирования воздуха. двухканальная система кондиционирования воздуха,системы с местными доводчиками,установки МАБ-II, УКВ-31 ТМ; - сплит-системы. Устройство, принцип действия, применение; - установки кондиционирования воздуха, применяемые на вагонах постройки АО ТВЗ.
5	Вентиляция пассажирских вагонов Рассматриваемые вопросы: - классификация систем вентиляции; - системы вентиляции, примсеняемые на вагонах постройки ГДР и ТВЗ; - режимы работы вентиляции пассажирского вагона; - фильтрация наружнего воздуха в системе вентиляции; - особенности работы системы вентиляции пассажирского вагона с рециркуляцией воздуха.
6	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопрсы: - термодинамическая система; - механическое и тепловое взаимодействия; - первый закон термодинамики; - второй закон термодинамики; - цикл карно; - механизмы переноса теплоты; - теплопроводность; - конвективный теплообмен; - лучистый теплообмен; - теплопередача.
7	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: - изменение агрегатного состояния охладителей; - холодильные агенты и холодоносители.
8	Темодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: - понятия о энтропийных и энтальпийных диаграммах; - теоретические циклы в диаграммах T - S и p-V, функциональные схемы одноступенчатых холодильных машин; - холодильные машины.
9	Конструкция холодильных машин Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классификация компрессоров; - конструкция компрессоров.
10	Конструкция холодильных машин Рассматриваемые вопросы: - назначение теплообменных аппаратов холодильных машин; - классификация и устройство конденсаторов.
11	Конструкция холодильных машин Рассматриваемые вопросы: - классификация испарителей; - конструкция испарителей; - вспомогательные аппараты.
12	Теплопритоки Рассматриваемые вопросы: - солнечная радиация; - тепловые воздействия на вагон и наружные поверхности кузова вагона; - теплоприток через ограждающие конструкции кузова и от внутренних источников тепла; - принципы атоматизации холодильных установок; - классификация и основные приборы автоматики.
13	Устройство и принцип действия приборов автоматики установки кондиционирования воздуха Рассматриваемые вопросы: - устройство и принцип действия приборов автоматики холодильной машины установки кондиционирования воздуха вагона; -контрольно-измерительные приборы установок кондиционирования воздуха пассажирских вагонов; - автоматизация отдельных узлов холодильных установок; - автоматическое регулирование холодопроизводительности установки, регулирование заполнения испарителя жидким хладагентом.
14	Техника безопасности Рассматриваемые вопросы: - правилатехника безопасности при обслуживании, ремонте и испытаниях холодильных устаовок.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Установки кондиционирования воздуха Рассматриваемые вопросы: - изучение устройства и расположения на вагоне элементов УКВ.
2	Физические и термодинамические основы воздуха Рассматриваемые вопросы: - определение основных термодинамических параметров воздуха, их расчет; - применение диаграммы I-D влажного воздуха.
3	Циклы паровых компрессоров холодильных машин Рассматриваемые вопросы: - устройство и описание паровых холодильных машин; - построение циклов паровых холодильных машин.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	Рачёт теоретического рабочего цикла компрессора холодильной машины Рассматриваемые вопросы: - принцип действия компрессора холодильных машин; - построение индикаторной диаграммы работы поршневого компрессора.
5	Рабочие процессы поршневого компрессора Рассматриваемые вопросы: - прочностные расчеты основных узлов холодильного компрессора; - повреждения компрессора в эксплуатации.
6	Теплообменные аппараты холодильных машин и их тепловые расчёты Рассматриваемые вопросы: - теплообменные аппараты холодильных машин; - исследование моделей тепловых свойств теплообменных аппаратов; - оценка коэффициента теплопередачи участка ограждения вагона с учётом тепловых мостиков и её моделирование.
7	Основы работы ПКХМ Рассматриваемые вопросы: - устройство и принцип работы установки охлаждения питьевой воды; - расчет параметров установки охлождения питьевой воды.
8	Режимы работы УКВ в переходных и зимних условиях Рассматриваемые вопросы: - расчёт параметров отопления пассажирского вагона; - исследование параметров и математическое моделирование работы УКВ в переходных и зимних условиях.
9	Система вентиляции вагонов рефрижераторной секции Рассматриваемые вопросы: - расчёт параметров вентиляции; - исследование параметров с помощью математических моделей.
10	Устройство компрессора Рассматриваемые вопросы: - конструкция холодильных компрессоров; - разборка, сборка и регулировка производительности.
11	Определение коэффициента теплопередачи ограждений Рассматриваемые вопросы: - теплоизоляционные материалы и их эффективность; - определение коэффициента теплопередачи ограждений.
12	Изучение и наладка приборов автоматики холодильных установок. Определение параметров аккумуляторных батарей Рассматриваемые вопросы: - изучение и наладка приборов автоматики холодильных установок; - определение параметров аккумуляторных батарей; - выбор параметров автоматики с помощью математических методов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы
2	Подготовка к лабораторным занятиям

3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Пигарев, В.Е. Холодильные машины и установки кондиционирования воздуха : учебник / В. Е. Пигарев, П. Е. Архипов. — Москва : Издательство "Маршрут", 2003. — 424 с. — 5-89035-122-2.	https://umczdt.ru/read/155720/?page=1 (дата обращения 04.03.2025). -Текст электронный.
2	Джанаева, Е.Э. Теоретические основы и общие принципы работы холодильных установок кондиционирования воздуха : учебное пособие / Е. Э. Джанаева. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 159 с. — 978-5-907055-51-3.	https://umczdt.ru/read/230288/?page=1 (дата обращения 04.03.2025). -Текст электронный.
3	Батанова, С.Ю. Методическое пособие по использованию тренажерного комплекса при проведении практических занятий ПМ О4 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих Проводник пассажирского вагона : методическое пособие / Е. Э. Джанаева, С. Ю. Батанова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 56 с.	https://umczdt.ru/read/279888/?page=1 (дата обращения 04.03.2025). -Текст электронный.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.
Система автоматизированного проектирования Autocad

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные мультимедиа аппаратурой.

2. Помещения для проведения лабораторных работ, оснащенные проектором, маркерной доской, рабочими местами преподавателя студента (системный блок, монитор, перефирия).

3. Комплект плакатов по дисциплине:

Климатические установки пассажирских вагонов и систепы отопления;

Исследование работы компрессионной холодильной машины;

Ситуационный анализ показателей работы компрессора установки кондиционирования воздуха;

Холодильная машина;

Регистрирующая аппаратура и вычислительные средства.

Изучение конструкции и принцип действия приборов автоматики;

Ситуационный анализ паказетелей приборов автоматики установки кондиционирования воздуха.

4. Холодильная машина (камера), терморегулирующий вентиль, маноконтроллер, датчик сопротивления (термистор), термостанция, прибор для измерения сопротивлений (омметр), контрольный термометр.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 10 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
«Вагоны и вагонное хозяйство» А.А. Иванов

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство» А.А. Петров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВиТРПС М.В. Козлов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова