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)

Электрическое и холодильное оборудование грузовых вагонов и контейнеров

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

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 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 «Электрическое и холодильное оборудование грузовых вагонов и контейнеров» является:

- сформировать у студентов компетенций в вопросах эксплуатации электрического и холодиьного оборудования грузовых вагонов и контейнеров, физических и термодинамических основ охлаждения, применение их на железнодорожном транспорте.

Задачами освоения дисциплины «Электрическое и холодильное оборудование грузовых вагонов и контейнеров» является является:

- изучение систем электрического оборудования грузовых вагонов и контейнеров;

- изучение теплообменных процессов;

- изучение с организацией технического обслуживания и ремонта электрооборудования грузовых вагонов и контейнеров.

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.

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

Знать:

- устройство и принцип действия электрического и холодильного оборудования;

- параметры в эксплуатации электрического и холодильного оборудования;

- правила технического обслуживанияи ремонта электрического оборудования и холодильного оборудования грузовых вагонов и контейнеров;

- принципы расчёта параметров холодильного оборудования грузовых вагонов и контейнеров.

Уметь:

- выполнять типовые расчёты по выбору параметров электрического и холодильного оборудования грузовых вагонов и контейнеров ;

- планировать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту электро- и холодильного оборудования грузовых вагонов и контейнеров.

Владеть:

- навыками контроля работы электрического и холодильного оборудования грузовых вагонов и контейнеров;

- навыками исследований влияния свойств ограждающих конструкций, параметров электро- и холодильного оборудования на эффективность работы грузовых вагонов и контейнеров.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №7
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 44 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	Хладотранспорт и его классификация Расмматриваемые вопросы: -холодильный транспорт, этапы создания; -классификация изотермического подвижного состава; -классификация рефконтейнеров
2	Электрооборудование грузовых вагонов и контейнеров Рассматриваемые вопросы: -назначение и условия работы электрооборудования; -требования, предъявляемые к электрооборудованию; -общие сведения о системах электроснабжения
3	Системы энергоснабжение рефвагонов Рассматриваемые вопросы: -генераторы используемые на грузовых рефвагонах:
4	Системы энергоснабжение рефконтейнеров Рассматриваемые вопросы: -силовые машины рефконтейнеров
5	Эксплуатация и техническое обслуживаниеи системы электроборудования грузового рефвагона Рассматриваемые вопросы: -перечень работ проводимых при техническом обслуживаниии их переодичность: -перечень работ проводимых при эксплуатации электрооборудованич грузовых рефвагонах и рефконтейнерах
6	Ремонт электрооборудования грузовых рефвагонов Рассматриваемые вопросы: -ремонт электрических машин: -ремонт электрической аппаратуры; -ремонт аккумуляторных батарей
7	Ремонт электроооборудования рефконтейнеров Рассматриваемые вопросы: -реонт электрических машин; -ремонт электрической аппаратуры
8	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -термодинамическая система: -механическое и тепловое взаимодействия : -первый закон термодинамики: -второй закон термодинамики

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопрсы: -цикл карно; -механизмы переноса теплоты : -теплопроводность : -конвективный теплообмен : -лучистый теплообмен : -теплопередача.
10	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -изменение агрегатного состояния охладителей: -холодильные агенты и холодоносители
11	Темодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -холодильные машины ; -одноступенчатая ПКХМ и её цикл
12	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -двухступенчатая ПКХМ
13	Конструкция холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -классификация компрессоров: -конструкция компрессоров
14	Конструкция холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -назначение теплообменных аппаратов холодильных машин: -классификация и устройство конденсаторов
15	Конструкция холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -классификация испарителей: -конструкция испарителей: -вспомогательные аппараты
16	Автоматизация работы и защита холодильных установок -принципы атоматизации холодильных установок: -классификация и основные прибооры автоматики
17	Эксплуатация и техническое обслуживание холодильных установок Рассматриваемые вопросы: -ТО и периодичность ремонта холодильного оборудования : -техническая диагностика холодильных установок
18	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	Энергохолодильное оборудование вагонов и контейнеров Рассматриваемые вопросы: -изучение устройства и элементов энергохолодильного оборудования вагонов и контейнеров
2	Физические и термодинамические основы работы холодильных машин. Теплопотоки и свойства ограждения Рассматриваемые вопросы: -устройство и принцип действия АРВ
3	Циклы паровых компрессоров холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -построение циклов паровых холодильных машин с одной и двумя ступенями сжатия
4	Рачёт теоретического рабочего цикла компрессора холодильной машины Рассматриваемые вопросы: -построение индикаторной диаграммы работы поршневого компрессора
5	Рабочие процессы поршневого компрессора Рассматриваемые вопросы: -прочностные расчеты основных узлов холодильного компрессора
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	Источники питания. Централизованное и автономное энергоснабжение Рассматриваемые вопросы: -диаграмма I-d состояния влажного воздуха. Процессы обработки воздуха в воздуохладителе
8	Исследование параметров отопления рефсекций Рассматриваемые вопросы: -расчёт параметров отопления рефсекций. Исследование параметров и их математическое моделирование
9	Система вентиляции вагонов рефрижераторной секции Рассматриваемые вопросы: -расчёт параметров вентиляции вагонов рефрижераторной секции; - 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: -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
13	Расчёт предельного времени следования в груженом состоянии АРВ после аварийного выключения холодильной установки

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: -исследование математический модели для определения времени следования в груженом состоянии АРВ после аварийного выключения холодильной установки
14	Расчёт потребности в обортном фонде запасных частей на складе депо Рассматриваемые вопросы: -моделирование работы склада депо. Оптимизация параметров работы склада и моделирование потребности в обортном фонде запасных частей на складе депо.
15	Расчёт и оптимизация сетевого графика подготовки рефрижераторных секций в рейс Рассматриваемые вопросы: -исследование математической модели и оптимизация сетевого графика подготовки рефрижераторных секций в рейс
16	Расчёт рационального варианта организации подготовки к перевозкам рафрижераторных вагонов Рассматриваемые вопросы: -исследование математической модели и выбор рационального варианта организации подготовки к перевозкам рафрижераторных вагонов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Первый вариант темы:

Расчёт и выбор электрического оборудования рефрижераторного подвижного состава

(вариант расчёта задаётся типом вагона, модификацией вагона, материал сети напряжения, температырные условия перевозки, зона эксплуатации. Всего 50 вариантов заданий)

Второй вариант темы:

Разработка технологии ремонта холодильного и электрооборудования рефрижераторного подвижного состава

(по каждой теме задаются характеристики приписного и обслуживаемого парка вагонов - тип вагона, количество. Количестов вариантов заданий не ограничено)

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Холодильное оборудование вагонов : [Электронный ресурс] : рабочая программа и задание на курсовой проект с метод. указаниями для студ. V курса спец. "Вагоны" / Сост.: К.А. Сергеев, А.А. Петров ; Рос. гос. открытый технич. ун-т путей сообщения. - М. : РГОТУПС, 2002. - 30 с.	http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/rgotups/14-12-1.pdf.(дата обращения: 01.02.2022) Текст: электронный.
2	Исследование электрического оборудования вагонов : метод. указания к лаб. работам по дисц. "Электрическое оборудование вагонов, его ремонт" для студ. спец. "Вагоностроение и вагонное хоз-во" / В.А. Власов ; МИИТ, 1980. - 52 с.	НТБ (уч.16)
3	Энергетика изотермического подвижного состава	НТБ (уч.13; НТБ (фб.)

	: учебное пособие / Е.Т. Бартош. - М. : Транспорт, 1976. - 304 с.	
4	Рефрижераторные секции отечественной постройки / В.Е. Кржимовский, В.В. Скрипкин, Г.И. Филюнин. - М. : Транспорт, 1983. - 184 с.	Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.12); НТБ (фб.)
5	Системы кондиционирования и водоснабжения пассажирских вагонов : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / Ю.И. Матяш, В.П. Клюка. - М. : ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", 2008. - 286 с. - ISBN 978-5-89035-472-3	НТБ (фб.); НТБ (чз.12)

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).

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.

Компьютерный класс подключённый к сети INTERNET.

Комплект плакатов по дисциплине:

Источники питания первичных и вторичных систем энергоснабжения;

Обслуживание и ремонт систем энергоснабжения;

Исследование диодного ограничителя;

Ситуациоый анализ работы диодного ограничителя;

Источники питания первичных и вторичных систем энергоснабжения;

Обслуживание и ремонт систем энергоснабжения;

Исследование устройства защиты от перенапряжения;

Ситуационный анализ работы РМН;

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.

Испытательный стенд с диодным ограничителем напряжения типа 2460.126, амперметр, вольтметр.

Блок РМН типа ESU 11/350, смонтированный на стенде, амперметр, вольтметр.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 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. Петров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВиТРПС М.В. Козлов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова