

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 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3331
Подписал: заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович
Дата: 29.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины является:

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

Задачами освоения дисциплины 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 обслуживания и 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 Рассматриваемые 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 обслуживание системы электрооборудования грузового рефвагона Рассматриваемые вопросы: -перечень работ проводимых при техническом обслуживании и их периодичность; -перечень работ проводимых при эксплуатации электрооборудования грузовых рефвагонах и рефконтейнерах
6	Ремонт электрооборудования грузовых рефвагонов Рассматриваемые вопросы: -ремонт электрических машин; -ремонт электрической аппаратуры; -ремонт аккумуляторных батарей
7	Ремонт электрооборудования рефконтейнеров Рассматриваемые вопросы: -ремонт электрических машин; -ремонт электрической аппаратуры
8	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -термодинамическая система: -механическое и тепловое взаимодействия : -первый закон термодинамики: -второй закон термодинамики
9	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -цикл карно; -механизмы переноса теплоты : -теплопроводность :

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-конвективный теплообмен : -лучистый теплообмен : -теплопередача.
10	Термодинамические основы холодильных машин Рассматриваемые вопросы: -изменение агрегатного состояния охладителей: -холодильные агенты и холодоносители
11	Термодинамические 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 приборы автоматики

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. Теплотокки 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 степенями сжатия
4	Расчёт теоретического рабочего цикла компрессора холодильной машины Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	-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 воздухоохладителе
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 Рассматриваемые вопросы: -исследование математической модели для определения времени следования в груженом состоянии АРВ после аварийного выключения холодильной установки
14	Расчёт потребности в оборотном фонде запасных частей на складе депо Рассматриваемые вопросы: -моделирование работы склада депо. Оптимизация параметров работы склада и моделирование потребности в оборотном 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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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

Грузовая рефрижераторная секция грузоподъемностью 50 тонн

Грузовая рефрижераторная секция грузоподъемностью 52 тонн

Грузовая рефрижераторная секция грузоподъемностью 54 тонн

Грузовая рефрижераторная секция грузоподъемностью 56 тонн

Грузовая рефрижераторная секция грузоподъемностью 58 тонн

Рефрижераторный контейнер грузоподъемностью 10 тонн

Рефрижераторный контейнер грузоподъемностью 12 тонн

Рефрижераторный контейнер грузоподъемностью 14 тонн

Рефрижераторный контейнер грузоподъемностью 18 тонн

Рефрижераторный контейнер грузоподъемностью 20 тонн

Атономный рефрижераторный вагон повышенной грузоподъемности

Автономный рефрижераторный вагон

Вагон-электростанция для энергоснабжения рефрижераторных контейнеров

Вагон-электростанция для энергоснабжения рефрижераторной секции

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Джанаева Е.Э. Теоретические основы и общие	http://umczdt.ru/books/1206/230288/

	принципы работы холодильных установок кондиционирования воздуха. учеб. пособие / Е.Э. Джанаева — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 159 с. - ISBN: 978-5-907055-51-3	(дата обращения: 22.04.2024). - Текст: электронный
2	Понкратов Ю.И. Электронные преобразователи вагонов: учеб. пособие. — М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 194 с. - ISBN: 978-5-89035-884-4.	http://umczdt.ru/books/1206/18747/ (дата обращения: 22.04.2024). - 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/>).

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;
Ситуационный 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 системы 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 ВВХ
Председатель учебно-методической
комиссии

Г.И. Петров

С.В. Володин