

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрические машины и электропривод

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта
подвижного состава

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Электрические машины и электропривод» являются формирование у студентов знаний конструкции, принципа работы, процессов и характеристик, экспериментальных исследований и эксплуатации, методов и способов проектирования электрических машин и электропривода, которые необходимы для изучения специальных дисциплин.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен к анализу и разработке технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

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

Владеть:

Владеть методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Знать:

Знать основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин.

Уметь:

Уметь работать с основными электрическими машинами, осуществлять их выбор в соответствии с поставленными задачами

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	16	16
В том числе:			
Занятия лекционного типа	16	8	8
Занятия семинарского типа	16	8	8

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 220 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	Основопологающие законы и фундаментальные принципы электромеханического преобразования энергии.
2	Электрическая машина и основные физические процессы в ее конструктивных элементах. Потери энергии и КПД, нагревание и охлаждение, режимы работы.
3	Устройство и конструктивная структура электрических машин постоянного тока. Принцип действия.
4	Магнитная цепь машины постоянного тока. Алгоритмы расчета магнитной цепи. Полная МДС и магнитная характеристика машины. Реакция якоря и ее влияние на

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	магнитный поток машины.
5	Основные электромагнитные соотношения. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент и электромагнитная мощность. Электромагнитные нагрузки.
6	Обмотки якоря электрических машин постоянного тока. Петлевые, волновые и комбинированные обмотки. Условия симметрии обмоток. Выбор типа обмотки.
7	Работа щеточно-коллекторного узла машины постоянного тока. Физические процессы в зоне щеточного контакта. Коммутация. Способы улучшения коммутации. Экспериментальная проверка и наладка коммутации.
8	Общие сведения о генераторах постоянного тока. Электромагнитные процессы в генераторах постоянного тока. Характеристики генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Параллельная работа генераторов постоянного тока.
9	Общие сведения о двигателях постоянного тока. Электромеханические процессы в двигателях постоянного тока. Пуск, регулирование частоты вращения и тормозные режимы работы двигателей. Устойчивость работы двигателей. Рабочие и механические характеристики двигателей
10	Основные сведения о трансформаторах. Принцип действия и электромагнитные процессы. Виды трансформаторов и их основные конструктивные элементы. Схема замещения двухобмоточного трансформатора. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
11	Физические условия работы, векторные и энергетические диаграммы трансформатора. Изменение напряжения трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Параллельная работа двухобмоточных трансформаторов.
12	Устройство и принцип действия асинхронных и синхронных электрических машин. Условия образования вращающегося магнитного поля. Обмотки, обмоточный коэффициент. Электродвижущая сила обмотки статора.
13	Расчет и проектирование электрических машин и трансформаторов. Процессы нагревания и охлаждения. Экспериментальные исследования, определение основных параметров.
14	Электромагнитные процессы в асинхронной машине. Схемы замещения асинхронной машины. Режимы работы, энергетические и векторные диаграммы асинхронной машины.
15	Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Способы пуска и регулирования частоты вращения короткозамкнутых асинхронных двигателей и двигателей с фазным ротором. Асинхронные машины с неподвижным ротором. Основы теории однофазных и конденсаторных асинхронных двигателей. Асинхронные машины специального назначения.
16	Типы синхронных генераторов. Магнитное поле и реакция якоря. Электромагнитные процессы в синхронном генераторе. Схемы замещения. Векторные диаграммы синхронных генераторов. Характеристики синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронный двигатель. Режимы работы синхронных двигателей. Рабочие характеристики синхронного двигателя. Векторные

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	диаграммы. Синхронный компенсатор. Синхронные машины специального назначения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Испытания и экспериментальные исследования электрических машин постоянного тока.
2	Исследование характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения.
3	Исследование характеристик генератора постоянного тока параллельного возбуждения.
4	Исследование характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
5	Исследование характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
6	Исследование характеристик двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
7	Методики испытаний и экспериментальных исследований электрических машин переменного тока и трансформаторов.
8	Характеристики однофазного трансформатора.
9	Характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
10	Характеристики трехфазного индукционного регулятора напряжения и фазорегулятора.
11	Характеристики синхронного генератора, работающего на автономную нагрузку.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение курсовой работы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Работа с литературой.
6	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля).
7	Подготовка к экзамену.
8	Выполнение курсового проекта.
9	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Однофазный трансформатор.
2. Трёхфазный трансформатор.
3. Электрическая машина постоянного тока.
4. Коллекторный тяговый электродвигатель.
5. Асинхронный электродвигатель.
6. Синхронный электродвигатель.
7. Линейная электрическая машина.
8. Вентильный электродвигатель.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы А.И. Вольдек, В.С. Попов Однотомное издание "Питер" , 2008	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Электрические машины. Машины переменного тока А.И. Вольдек, В.С. Попов Однотомное издание "Питер" , 2010	НТБ РУТ фб
3	Проектирование трансформаторов для питания устройств автоматики, телемеханики и микропроцессорных систем М.Д. Глущенко, Е.В. Васильев, А.А. Реморов, П.П. Смазнов; МИИТ. Каф. "Электрические машины" Однотомное издание МИИТ , 2004	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
4	Расчет трансформаторов П.М. Тихомиров Однотомное издание Энергия , 1976	НТБ (фб.)
5	Электрические машины постоянного тока. Методические указания к лабораторным работам П.М. Тихомиров Однотомное издание М.: МИИТ , 2009	МИИТ НТБ уч.6
6	Справочник по электрическим машинам М.М. Кацман М.: Академия , 2005	МИИТ НТБ уч.3; фб.; чз.2

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/> - научная электронная библиотека. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail

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

Для выполнения расчетной части курсовой работы необходимы программы Microsoft Excel и/или MathCad. Для создания эскизов устройства, рассчитанного в курсовой работе, требуется программа «Компас».

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

натурные образцы электрических машин учебные плакаты электрических машин чертежи серийно выпускаемых электрических машин компьютерный класс с ЭВМ, подключенными к сетям INTERNET и INTRANET

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовой проект в 6 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
«Электропоезда и локомотивы»

Шаров Вячеслав
Анатольевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин