

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

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские 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: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 01.03.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины "Электрические машины" являются: формирование у студентов знаний конструкции, принципа работы, процессов и характеристик, экспериментальных исследований и эксплуатации электрических машин, а также методов и способов проектирования электроприводов

Задачами освоения дисциплины "Электрические машины" дисциплины являются: изучение основ теории электромеханического преобразования энергии и физических основ работы электрических машин; изучение видов электрических машин и их основных характеристик; изучение эксплуатационных требований к различным видам электрических машин; формирование умений применения, эксплуатации и выбора электрических машин; овладение методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования, методами расчета параметров и проектирования электроприводов.

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 с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

Знать:

теорию электромеханических преобразователей, правильно представлять принцип их действия, теорию и конструкцию электрических машин постоянного и переменного тока, трансформаторов

Уметь:

выполнять расчёт и проектирование электрических машин, организовывать их техническое обслуживание и диагностику

Владеть:

навыками определения параметров и способов управления электрическими машинами; формировать и применять технические устройства на электроподвижном составе (тяговые электродвигатели, трансформаторы) с помощью электромеханических преобразователей

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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):	80	32	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	16	32
Занятия семинарского типа	32	16	16

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 100 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	<p>Основополагающие законы и фундаментальные принципы электромеханического преобразования энергии.</p> <p>Физические основы электромеханического преобразования энергии. Электрическая машина и основные физические процессы в ее конструктивных элементах.</p>
2	<p>Электрические машины постоянного тока</p> <p>Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.</p>
3	<p>Трансформаторы</p> <p>Основные сведения о трансформаторах. Работа трансформатора под нагрузкой.</p>
4	<p>Электрические машины переменного тока</p> <p>Общие вопросы теории электрических машин переменного тока</p>
5	<p>Асинхронные электрические машины</p> <p>Основы теории асинхронных машин. Электромагнитные моменты и характеристики асинхронной машины. Особые виды и режимы работы асинхронных машин</p>
6	<p>Синхронные электрические машины</p> <p>Синхронные генераторы. Синхронные двигатели и компенсаторы.</p> <p>Особенности нагрева и охлаждения электрических машин</p>
7	<p>Понятие, классификация и структурная схема электропривода</p> <p>Определение понятия электропривод. Классификация электроприводов. Структурная схема электропривода.</p>
8	<p>Механика электропривода</p> <p>Приведение моментов сопротивления к валу электродвигателя. Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей. Уравнение движения электропривода.</p>
9	<p>Динамика электропривода</p> <p>Понятие механических переходных процессов. Понятие электромагнитных переходных процессов. Электромеханическая постоянная времени. Динамическая устойчивость электропривода</p>
10	<p>Регулирование скорости асинхронного двигателя</p> <p>Понятие координаты. Регулируемые координаты приводов. Основные показатели регулирования скорости электроприводов. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов. Частотное регулирование скорости асинхронного двигателя.</p>
11	<p>Аппаратура управления электроприводом</p> <p>Назначение, устройство, принцип действия, выбор контакторов, промежуточных реле, выбор реле времени. Назначение, устройство, принцип действия микроконтроллеров. Назначение, устройство, принцип действия, выбор программируемых логических контроллеров.</p>
12	<p>Определение мощности электродвигателя</p> <p>Факторы, влияющие на выбор мощности электродвигателя. Классы нагревостойкости изоляции. Нагрузочные диаграммы механизма и электропривода. Уравнение теплового баланса электродвигателя. Кривые нагрева и охлаждения электродвигателя.</p>
13	<p>Аппаратура защиты электропривода</p> <p>Назначение, устройство, принцип действия и выбор предохранителей, выбор тепловых реле, выбор реле максимального тока, выбор автоматических выключателей.</p>
14	<p>Расчет мощности электропривода</p> <p>Классификация режимов работы электроприводов. Характеристики режимов работы S1-S8. Метод средних потерь. Метод эквивалентного тока, момента, мощности. Расчет мощности двигателя в режиме S1</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Исследование генераторов постоянного тока с независимым возбуждением. Экспериментальное определение характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения.
2	Исследование генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением. Исследование генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением. Экспериментальное определение характеристик генератора постоянного тока параллельного возбуждения
3	Исследование двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением. Экспериментальное определение характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
4	Исследование двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением. Экспериментальное определение характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения
5	Исследование трансформатора Экспериментальное определение параметров схемы замещения и расчет характеристик однофазного трансформатора.
6	Определение группы соединений трансформаторов Экспериментальное определение группы соединений трансформатора.
7	Исследование индукционного регулятора Экспериментальное определение характеристик трехфазного индукционного регулятора напряжения и фазорегулятора
8	Исследование асинхронного электродвигателя Экспериментальное определение характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при питании от сети переменного тока частотой 50 Гц
9	Частотное управление асинхронным электродвигателем Экспериментальное определение характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при питании от преобразователя частоты.
10	Исследование синхронного генератора Экспериментальное определение характеристик синхронного генератора, работающего на автономную нагрузку.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение расчетно-графической работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1 Расчёт трансформатора

2 Проектирование коллекторного электродвигателя.

3 Проектирование асинхронного электродвигателя.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрические машины Д.Э. Брускин, А.Е. Зорохович, В.С. Хвостов Однотомное издание Высшая школа , 1987	НТБ (уч.3)
2	Основы преобразования энергии в электромеханических системах В.А.Винокуров; МИИТ. Каф. "Электрические машины" Однотомное издание МИИТ , 2001	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
3	Электрические машины железнодорожного транспорта В.А. Винокуров, Д.А. Попов Однотомное издание Транспорт , 1986	НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)

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

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

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

Специализированные программные модули Autocad, Mathcad, Comsol. Программное обеспечение, разработанное на кафедре «Электропоезда и локомотивы» РУТ (МИИТ).

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

Используется мультимедийная аудитория и компьютерный класс.

Учебная лаборатория электрические машины постоянного тока с комплектом специализированных стендов и установок.

Учебная лаборатория электрические машины переменного тока с комплектом специализированных стендов и установок.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 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
«Электропоезда и локомотивы»

В.А. Шаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВВХ

Г.И. Петров

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин