МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины»

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) "Специальные электрические машины" является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности: дать необходимый объем современных знаний о специальных электрических машинах в системах электропривода роботов и робототехнических систем.
Предметом модуля является изучение конструкций, принципов действия, моделирования систем управления электрическими машинами роботов и робототехнических систем.
Основные задачи модуля:
• изучение основных конструкций и принципа действия электрических машин;
• получение системного представления о машинах постоянного и переменного тока, основных характеристиках и способах управления;
• изучение математического описания машин постоянного и переменного тока, систем уравнений и основных законов управления;
• получение базовых знаний по силовым преобразовательным устройствам, предназначенным для управления электрическими машинами;
• получение навыков построения виртуальных моделей электрических машин;
• получение навыков построения моделей систем электропривода на основе применения инструментов и методов математического и виртуального моделирования;
• получение навыков моделирования электропривода в системах автоматического управления и мехатронике.
По завершении модуля студенты должны:
Знать:
• основные конструкции и принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока;
• базовые характеристики машин постоянного и переменного тока, способы пуска и управления, основные энергетические соотношения;
• математическое описание машин постоянного и переменного тока, применяемое в системах автоматического управления;
• основные конструкции и принцип действия полупроводниковых силовых преобразователей;
• способы управления электроприводами постоянного и переменного тока;
• методы моделирования электрических машин и систем электропривода постоянного и переменного тока
Уметь:
• описать систему управления электроприводом постоянного и переменного тока;
• проводить настройку регуляторов систем управления электроприводом;
• создавать модели электрических машин постоянного и переменного тока;
• создавать модели систем электропривода;
• проводить имитационные эксперименты и анализировать полученные результаты.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Электрические машины" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Предполагается применение интерактивного способов обучения, которое планируется применять на практических занятиях по MATLAB. В дополнение к практическому материалу добавляются видео-ролики в соответствии с изучаемой темой.Текущий контроль знаний организуется в тестовом режиме.В качестве дополнения к интерактивному обучению предполагается применить компьютерные симуляции при построении интерактивных и виртуальных моделей систем автоматизированного электропривода.Важнейшее направление – организация и работа студенческих исследовательских групп по актуальным направлениям научно-исследовательской работы кафедры:• моделирование систем электропривода транспортных средств с новыми видами тяговых двигателей;• разработка и моделирование систем электропривода с применением управления на основе нечеткой логики и нейронных сетей.Дополнительно планируется организация «круглых столов» с приглашением ведущих специалистов по железнодорожному подвижному составу. .

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1
Основы построения систем управления.

Принципы построения систем автоматизированного электропривода
Запись дифференциальных уравнений в операторном виде. Передаточная функция. Синтез регуляторов в замкнутых системах. Пропорциональные, интегральные, пропорционально-интегральные, пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы.
Примеры построения моделей систем управления с регуляторами.

РАЗДЕЛ 2
Электрические машины постоянного тока.

Конструкция и принцип действия машин постоянного тока. Основные энергетические соотношения и характеристики. Генераторы и двигатели. Способы управления и регулирования.

РАЗДЕЛ 3
Полупроводниковые преобразователи для питания и управления электрическими машинами.

Виды и классификация преобразователей. Управляемые выпрямители. Транзисторные преобразователи. Автономные инверторы. Принципы и способы управления.

РАЗДЕЛ 4
Электропривод постоянного тока. Часть 1.

Двигатели постоянного тока систем автоматики. Дифференциальные уравнения ДПТ. Построение моделей ДПТ разных систем возбуждения.

РАЗДЕЛ 5
Электропривод постоянного тока. Часть 2.

Электропривод постоянного тока с управляемым выпрямителем.
Электропривод постоянного тока с широтно-импульсным управлением.
Математическое описание и построение моделей.

РАЗДЕЛ 6
Электрические машины переменного тока. Часть 1.

Конструкция и принцип действия машин переменного тока. Основные энергетические соотношения и характеристики. Асинхронные и синхронные двигатели. Способы управления и регулирования.

РАЗДЕЛ 7
Электрические машины переменного тока. Часть 2.

Пространственное преобразование векторов. Базовые и относительные величины. Преобразователи координат и фаз. Системы уравнений вращающейся асинхронной машины в неподвижной и вращающейся системах координат. Моделирование асинхронной машины.

РАЗДЕЛ 8
Электропривод переменного тока.

Вращающаяся асинхронная машина при питании от автономного инвертора с ШИМ. Асинхронный электропривод со скалярным управлением. Векторное управление асинхронным электроприводом.

РАЗДЕЛ 9
Нечеткая логика в электроприводе.

Понятие о нечеткой логике. Математический аппарат. Алгоритм Мамдани. Проектирование систем управления на основе алгоритма Мамдани. Модель асинхронного электропривода с fuzzy- регуляторами.