

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 31.08.2023 16:12:31
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Электрические машины

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Формы контроля на курсах: экзамен 3 курсовой проект 3
в том числе:		
аудиторные занятия	34	
самостоятельная работа	245	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	245	245	245	245
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	288	288	288	288

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины: сформировать у обучающегося умение создания и исследования любой электрической машины - электромеханического преобразования энергии.
1.2	Задачи: изучить законы электромеханического преобразования энергии, уравнения обобщенной машины, которые подчеркивают общность различных электрических машин, теорию и конструкции отдельных видов электрических машин.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теоретические основы электротехники	
2.1.2	Физика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Компьютерное моделирование электроприводов	
2.2.2	Математическое моделирование систем автоматики	
2.2.3	Общая энергетика	
2.2.4	Проектирование электротехнических устройств	
2.2.5	САПР устройств электроники	
2.2.6	Силовая электроника	
2.2.7	Системы управления электроприводов	
2.2.8	Электрические и электронные аппараты	
2.2.9	Электроснабжение и автоматизация электроэнергетических систем	
2.2.10	Элементы систем автоматики	
2.2.11	Автоматизация металлургического производства	
2.2.12	Автоматизация технологических процессов	
2.2.13	Автоматизированный электропривод в технологиях	
2.2.14	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов	
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.16	Преддипломная практика	
2.2.17	Программное обеспечение контроллеров	
2.2.18	Промышленные сети	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий
Знать:
ПК-2-31 особенности конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики различных электрических двигателей
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Знать:
ОПК-3-31 принцип действия современных типов электрических машин
ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий
Уметь:
ПК-2-У1 обрабатывать результаты экспериментальных исследований с целью построения основных характеристик электрических машин и трансформаторов
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Уметь:
ОПК-3-У1 составлять простейшие конструктивные и электрические схемы замещения электрических машин и

трансформаторов
ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий
Владеть:
ПК-2-В1 методиками оптимизации при проектировании электрических машин
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Владеть:
ОПК-3-В1 навыками элементарных расчетов и исследования электрических машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение, основные понятия							
1.1	Роль электрических машин. Общие вопросы преобразования электромеханического преобразования энергии. /Лек/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1		КМ1	
1.2	Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера, законы электромеханики. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Ср/	3	20	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1		КМ1	
	Раздел 2. Трансформаторы							
2.1	Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазного трансформатора. Схема замещения двухобмоточного трансформатора. Намагничивающий ток и ток холостого хода. Уравнения напряжения трансформатора и векторная диаграмма. Трехфазный трансформатор. /Лек/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1			
2.2	Расчет основных электрических величин трансформатора. /Пр/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ1	
2.3	Исследование двухобмоточного трехфазного трансформатора при симметричной нагрузке. Исследование параллельной работы однофазных трансформаторов. /Лаб/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л2.5Л3.1		КМ1	

2.4	Выполнение курсового проекта. Группы соединения обмоток трансформатора. Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики. Коэффициент полезного действия трансформатора. /Ср/	3	60	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5		КМ1	Р1
	Раздел 3. Электрические машины переменного тока							
3.1	Основные виды машин переменного тока. Конструктивное исполнение обмоток переменного тока. Магнитодвижущие силы обмоток переменного тока. Вращающееся магнитное поле. Электродвижущие силы в обмотках переменного тока. Схемы обмоток ЭМ переменного тока. Назначение и области применения асинхронных машин (АМ). Устройство и принцип действия АМ. Работа АМ при заторможенном роторе. Схема замещения и векторная диаграмма АМ. Механические характеристики асинхронного двигателя (АД). Рабочие характеристики АД. Пуск АД. Регулирование частоты вращения АД и изменение направления вращения. Назначение и области применения синхронных машин (СМ). Устройство и принцип действия СМ. Работа синхронного генератора (СГ) в режиме холостого хода и в режиме нагрузки. Векторная диаграмма синхронного генератора. Внешние и регулировочные характеристики СГ. Параллельная работа СГ с сетью. Активная мощность и электромагнитный момент. Статическая устойчивость СГ. Синхронный двигатель (СД). Рабочие характеристики СД. Пуск СД. Регулирование частоты вращения СД. /Лек/	3	8	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1			

3.2	Расчет машин переменного тока. /Пр/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ1	Р1
3.3	Исследование асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Исследование синхронной машины. /Лаб/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л2.5Л3.1		КМ1	Р1
3.4	Выполнение курсового проекта. Короткозамкнутые АД с повышенным пусковым моментом: двигателя с двойной беличьей клеткой, глубокопазные двигатели. Синхронный компенсатор. /Ср/	3	85	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.5		КМ1	Р1
Раздел 4. Электрические машины постоянного тока								
4.1	Устройство и принцип действия машины постоянного тока (МПТ). Режим генератора. Режим двигателя. Коммутация в МПТ. Классификация ГПТ по способу возбуждения. Генератор с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением: схемы включения, рабочие характеристики. Классификация ДПТ по способу возбуждения. Регулирование частоты вращения и изменение направления вращения вала ДПТ. /Лек/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.5Л3.1 Л3.2		КМ1	
4.2	Построение характеристик генераторов и машин постоянного тока. Расчет пусковой диаграммы двигателя постоянного тока. /Пр/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2		КМ1	
4.3	Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения. /Лаб/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л2.5Л3.1 Л3.2		КМ1	

4.4	<p>Основные электромагнитные соотношения в МПТ: ЭДС якоря, электромагнитный момент и электромагнитная мощность. Параллельная работа ГПТ с сетью. Обмотки МПТ. Особенности пуска ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Специальные машины постоянного тока. Обратимость МПТ. ДПТ независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением: схемы включения, рабочие характеристики. Потери и коэффициент полезного действия. Пуск ДПТ. /Ср/</p>	3	80	<p>ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1</p>	<p>Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2</p>		КМ1	
4.5	<p>Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/</p>	3	9	<p>ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1</p>			КМ1	