

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 16.01.2023 16:36:44
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 **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 5
аудиторные занятия	119	курсовой проект 5
самостоятельная работа	133	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	51	51
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	29	29	29	29
Итого ауд.	119	119	119	119
Контактная работа	119	119	119	119
Сам. работа	133	133	133	133
Часы на контроль	36	36	36	36
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	Проектный подход в технике	
2.1.3	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	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.4	Силовая электроника	
2.2.5	Теория электропривода	
2.2.6	Общая энергетика	
2.2.7	Проектирование электротехнических устройств	
2.2.8	САПР устройств электроники	
2.2.9	Системы управления электроприводов	
2.2.10	Электроснабжение и автоматизация электроэнергетических систем	
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/	5	3	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 Л2.3Л3.1		КМ1,К М2	Р1
1.2	Изучение схем обмоток машин. ЭДС обмотки. Составляющие магнитного поля. Выдача задания на курсовое проектирование. /Пр/	5	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1,К М2	
1.3	Инструктаж по технике безопасности. Изучение лабораторного оборудования. /Лаб/	5	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1		КМ1,К М2	
1.4	Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера, законы электромеханики. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Ср/	5	9	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,К М2	
	Раздел 2. Трансформаторы							

2.1	Назначение и области применения трансформатора. 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. Группы соединения обмоток трансформатора. Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики. Коэффициент полезного действия трансформатора. /Лек/	5	14	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1		КМ1,К М2	
2.2	Расчет параметров трансформатора. Расчет схемы замещения трансформатора. Расчет параметров короткого замыкания и холостого хода. Расчет обмоток высокого и низкого напряжения. /Пр/	5	8	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1,К М2	
2.3	Исследование двухобмоточного трехфазного трансформатора при симметричной нагрузке. Исследование параллельной работы однофазных трансформаторов /Лаб/	5	8	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1		КМ1,К М2	
2.4	Выполнение курсового проекта. Специальные трансформаторы. Тепловой режим трансформатора. /Ср/	5	14	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2		КМ1,К М2	
	Раздел 3. Электрические машины переменного тока							

3.1	<p>Основные виды машин переменного тока.</p> <p>Конструктивное исполнение обмоток переменного тока.</p> <p>Магнитодвижущие силы обмоток переменного тока.</p> <p>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.</p> <p>Работа АМ при заторможенном роторе. Схема замещения и векторная диаграмма АМ.</p> <p>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.</p> <p>Синхронный двигатель (СД). Рабочие характеристики СД. Пуск СД. Регулирование частоты вращения СД. /Лек/</p>	5	20	<p>ОПК-3-31</p> <p>ОПК-3-У1</p> <p>ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1</p> <p>ПК-2-В1</p>	<p>Л1.1Л2.1</p> <p>Л2.2Л3.1</p>		<p>КМ1,К</p> <p>М2</p>	
3.2	<p>Расчет машин переменного тока. Выбор главных размеров.</p> <p>Расчет обмоток. Расчет магнитной системы. Расчет параметров двигателя.</p> <p>Расчет потерь. Расчет рабочих характеристик.</p> <p>Расчет пусковых и характеристик /Пр/</p>	5	12	<p>ОПК-3-31</p> <p>ОПК-3-У1</p> <p>ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1</p> <p>ПК-2-В1</p>	<p>Л2.3</p> <p>Л2.4Л3.1</p>		<p>КМ1,К</p> <p>М2</p>	
3.3	<p>Исследование асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Исследование синхронной машины. /Лаб/</p>	5	16	<p>ОПК-3-31</p> <p>ОПК-3-У1</p> <p>ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1</p> <p>ПК-2-В1</p>	<p>Л3.1</p>		<p>КМ1,К</p> <p>М2</p>	

3.4	Выполнение курсового проекта. Короткозамкнутые АД с повышенным пусковым моментом: двигатели с двойной беличьей клеткой, глубокопазные двигатели. Синхронный компенсатор. Выполнение курсового проекта по расчету асинхронного двигателя. /Ср/	5	70	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1		КМ1,К М2	
Раздел 4. Электрические машины постоянного тока								
4.1	Устройство и принцип действия машины постоянного тока (МПТ). Режим генератора. Режим двигателя. Основные электромагнитные соотношения в МПТ: ЭДС якоря, электромагнитный момент и электромагнитная мощность. Обмотки МПТ. Коммутация в МПТ. Классификация ГПТ по способу возбуждения. Генератор с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением: схемы включения, рабочие характеристики. Параллельная работа генератора постоянного тока с сетью. Классификация ДПТ по способу возбуждения. Обратимость машин постоянного тока. ДПТ независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением: схемы включения, рабочие характеристики. Потери и коэффициент полезного действия. Пуск ДПТ. Регулирование частоты вращения и изменение направления вращения вала ДПТ. /Лек/	5	14	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2		КМ1,К М2	
4.2	Обмотки машин постоянного тока. Построение характеристик генераторов и машин постоянного тока. Расчет пусковой диаграммы двигателя постоянного тока. /Пр/	5	12	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2		КМ1,К М2	
4.3	Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения. /Лаб/	5	8	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Л3.2		КМ1,К М2	

4.4	Особенности пуска ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Специальные машины постоянного тока? Завершение оформления и защита курсового проекта. /Ср/	5	40	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК- 2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2		КМ1,К М2	
4.5	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	5	36	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК- 2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1			КМ1	