

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Электрические машины и трансформаторы

Цель дисциплины (модуля) - формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Задачи дисциплины (модуля):

- классифицировать электрические машины и описывать сущность происходящего в них электромеханического преобразования энергии;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК - 4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знать: – принцип действия современных типов электрических машин и трансформаторов, – особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики. Уметь: – использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации электрических машин и трансформаторов. Владеть: – навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов.

Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы электромеханики

Тема 1.1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии
Электромеханическое преобразование энергии в электрической машине. Основные законы электротехники, в соответствии с которыми осуществляется электромеханическое преобразование энергии.

Тема 1.2. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин
Закон электромагнитной индукции. Закон электромагнитной силы. Применение законов для двигателей, генераторов и трансформаторов.

Тема 1.3. Конструктивные исполнения, параметры и режимы работы электрических машин

Общие сведения об особенностях конструкции электрических машин.
Генераторный и двигательный режимы. Понятие идеального холостого хода.

Тема 1.4. Основные характеристики электрических машин
Внешние и регулировочные характеристики генераторов. Механические характеристики двигателей. Характеристика к.п.д.

Тема 1.5. Эксплуатационные требования к электрическим машинам, тенденции их развития

Основные эксплуатационные характеристики. Задачи электромашиностроения на современном этапе развития промышленного производства.

Раздел 2. Машины постоянного тока

Тема 2.1. Принцип действия и устройство.

Законы электромагнитной индукции. Основные конструктивные части и узлы машин постоянного тока.

Тема 2.2. Якорные обмотки, э.д.с. обмотки якоря.

Шаг секции и шаг соединения обмотки. Простые и сложные петлевые, волновые обмотки. Комбинированная обмотка. Э.д.с. обмотки якоря

Тема 2.3. Магнитная цепь. Расчет МДС обмотки возбуждения.

Характеристика намагничивания машины. Материалы, применяемые при конструировании сердечников электрических машин. Методика расчета намагничивающих сил.

Тема 2.4. Реакция якоря.

Поперечная и продольная реакция якоря. Линейная нагрузка якоря. Компенсация действия реакции якоря.

Тема 2.5. Коммутация тока якоря.

Основное уравнение коммутации. Средства улучшения коммутации.

Тема 2.6. Генераторы постоянного тока.

Характеристики генераторов. Реактивный треугольник. Параллельная работа генераторов постоянного тока.

Тема 2.7. Двигатели постоянного тока.

Принцип действия ДПТ. Характеристики ДПТ по способам возбуждения. Регулирование частоты вращения, торможение двигателей постоянного тока.

Тема 2.8. Потери и к.п.д. машины постоянного тока.

Виды потерь, энергетическая диаграмма. Условие максимального к.п.д. электрических машин. Нагревание электрических машин. Уравнение теплового баланса частей машины. Кривые нагревания и охлаждения электрических машин.

Раздел 3. Трансформаторы

Тема 3.1. Однофазные трансформаторы.

Принцип действия и конструкция однофазного трансформатора. Понятие идеального трансформатора. Э.д.с. обмоток трансформатора.

Тема 3.2. Векторные диаграммы. Схемы замещения.

Векторные диаграммы трансформатора при активной и полной нагрузках. Схемы замещения. Расчет параметров схемы замещения.

Тема 3.2. Холостой ход трансформатора. Приведенный трансформатор.

Характеристики холостого хода, схема замещения в режиме ХХ.

Тема 3.4. Трехфазные трансформаторы.

Конструкция трехфазного трансформатора. Холостой ход трехфазных трансформаторов. Схемы и группы соединения обмоток.

Тема 3.5. Специальные трансформаторы.

Автотрансформатор, сварочные трансформаторы. Переходные процессы в трансформаторе

Раздел 4. Машины переменного тока.

Тема 4.1. Основные виды машин переменного тока. Статорные обмотки.

Области применения машин переменного тока. Особенности работы и физические процессы, лежащие в основе работы машин переменного тока. Виды обмоток, принцип формирования трехфазной обмотки.

Тема 4.2. ЭДС и МДС обмоток. Вращающееся магнитное поле.

Принцип наведения и действующие значения ЭДС. Вращающееся круговое и эллиптическое поле. Условия создания вращающегося магнитного поля.

Тема 4.3. Эксплуатация электрических машин переменного тока

Организация эксплуатации электрических машин. Выбор электрических машин и трансформаторов по условиям эксплуатации. Техническое обслуживание электрических машин. Ремонт электрических машин.

Раздел 5. Асинхронные машины.

Тема 5.1. Принцип действия и конструкция асинхронной машины.

Физические процессы, лежащие в основе работы асинхронных машин.

Конструктивные особенности. Векторные диаграммы асинхронного двигателя.

Тема 5.2. Схема замещения, вращающий момент.

Построение схемы замещения. Г- и Т-образные схемы замещения. Характеристика вращающего момента асинхронного двигателя. Зависимость вращающего момента от параметров сети.

Тема 5.3. Основные характеристики асинхронных двигателей.

Естественная механическая характеристики асинхронной машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.

Тема 5.4. Способы пуска асинхронных двигателей.

Условия пуска асинхронных двигателей и его схемные решения. Регулирование пускового момента.

Тема 5.5. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.

Реостатное регулирование, изменение числа полюсов, регулирование подводимого напряжения, частотное регулирование.

Раздел 6. Синхронные машины.

Тема 6.1. Принцип действия и конструкция синхронных машин.

Основные конструктивные элементы синхронной машины. Принцип действия синхронного генератора и двигателя.

Тема 6.2. Реакция якоря синхронного генератора.

Продольная и поперечная реакция якоря при различных видах нагрузки.

Компенсация действия реакции якоря.

Тема 6.3. Векторная диаграмма напряжений.

Векторные диаграммы явнополюсного и неявнополюсного генератора. Расчет индуктивных сопротивлений.

Тема 6.4. Основные характеристики синхронного генератора.

Внешние и регулировочные характеристики синхронного генератора при различных видах нагрузки.

Тема 6.5. Параллельная работа синхронных генераторов.

Условия включения синхронных генераторов в параллельную работу. Ламповый и стрелочный синхроскопы.

Тема 6.6. Синхронные двигатели.

Способы пуска синхронных двигателей. Асинхронный и частотный пуск.

Тема 6.7. Переходные процессы в синхронных машинах.

Короткое замыкание и резкое изменение нагрузки синхронного генератора.

Переходные процессы в обмотках.

Раздел 7. Специальные электрические машины

Тема 7.1. Специальные машины постоянного тока.

Сварочные генераторы. Униполярные машины.

Тема 7.2. Однофазные коллекторные двигатели.

Принцип действия однофазных коллекторных двигателей. Векторная диаграмма ЭДС. Применение однофазных двигателей переменного тока.

Тема 7.3. Трехфазные коллекторные машины

Принцип действия трехфазной коллекторной машины. Схемы трехфазного коллекторного двигателя. Применение однофазных двигателей переменного тока.

Тема 7.4. Специальные асинхронные машины

Однофазные асинхронные двигатели, электромагнитная асинхронная муфта, асинхронный генератор, преобразователь частоты.