

АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины Б1.В.03 «Электромеханика и электрические аппараты» по образовательной программе направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность «Электромеханика и электрические аппараты»

Квалификация (степень) выпускника: исследователь, преподаватель-исследователь.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций в области проектирования и эксплуатации электрических машин и аппаратов, способности решать задачи оптимизации, энергосбережения и определять перспективы развития электрических машин и аппаратов.

Задачи дисциплины – формирование у обучающихся знаний подходов и методов проектирования электрических машин и аппаратов, действующих стандартов, положений и инструкций по эксплуатации оборудования, программ испытаний, методов и средств автоматизированного проектирования электрических машин и аппаратов, освоение обещающимися навыков составления математических моделей и их информационно-технической адаптацией к реальным условиям эксплуатации оборудования, навыков использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач, развитие готовности использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электроэнергетических систем.

Объем дисциплины: в 5 зачетных единицах и 180 часах;

Семестр: 7, 8.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Роль электромеханики и электрических аппаратов в современной технике

Применение электрических машин, трансформаторов и аппаратов в системах генерирования, передачи, распределения и потребления электрической энергии.

Типы электрических машин. Общая классификация электрических и электронных аппаратов. Оценка эффективности, качества и надежности электрических машин и аппаратов. Основные элементы конструкции электромеханических преобразователей, трансформаторов, электрических аппаратов и технология их изготовления. Испытания электрических машин и аппаратов.

Раздел 2. Методы исследования электрических машин с позиций теории цепей

Электромеханическое преобразование энергии и физические законы, на которых оно основано. Два подхода к описанию электромагнитных процессов в электрических машинах: с позиций теории поля и теории электрических цепей.

Обобщенная электрическая машина – математическая модель электрических машин всех типов. Электромагнитный момент обобщенной электрической машины, уравнение движения ротора. Статические и динамические механические характеристики электродвигателей. Способы измерения момента.

Магнитное поле в электрических машинах.

Многообмоточные электрические машины. Математические модели асинхронных двигателей с двойной беличьей клеткой и синхронных машин с демпферными обмотками. Учет влияния вихревых токов, гистерезиса и потерь в стали.

Математическое моделирование электрических машин с изменяющимися параметрами. Учет вытеснения тока в проводниках, насыщения и изменения момента инерции.

Раздел 3. Электромагнитное поле в электрических машинах

Область поля электрической машины. Математическое описание электромагнитного поля электрической машины. Разделение области поля на вращающуюся и неподвижную части. Граничные и начальные условия.

Методы и результаты исследования магнитного поля в электрических машинах.

Раздел 4. Коммутация коллекторных машин

Щеточный контакт и его вольт-амперные характеристики. Уравнения классической теории коммутации, виды коммутационных процессов. Анализ факторов, влияющих на коммутацию. Способы улучшения коммутации. Критерии потенциальной устойчивости и меры борьбы с круговым огнем. Настройка коммутации.

Раздел 5. Потери и тепловые явления в электрических машинах

Виды потерь и физические причины их возникновения в электрических машинах и аппаратах. Методики расчета основных и добавочных потерь в машинах переменного и постоянного тока. Коэффициент полезного действия электрических машин и трансформаторов, способы его расчетного и экспериментального определения.

Физические процессы нагревания и охлаждения электрических машин и аппаратов. Электроизоляционные материалы и классы их нагревостойкости. Зависимость срока службы изоляции от температуры и режимов работы электрических машин.

Раздел 6. Применение электронной вычислительной техники. Оптимизация электрических машин и аппаратов

Использование ЭВМ для исследования и проектирования электрических машин и трансформаторов. Постановка задач оптимизации и методы их решения.

Критерии оптимальности и лимитеры. Возможности машинного расчета и конструирования электрических машин и трансформаторов. Системы автоматизированного проектирования (САПР).

Раздел 7. Специальные электрические машины

Электрические машины автоматических устройств: исполнительные двигатели переменного и постоянного тока; синхронные микродвигатели с постоянными магнитами; двигатели с катящимся и гибким волновым ротором; универсальные коллекторные двигатели. Электрические машины колебательного и возвратно-поступательного движения, линейные и дугогасительные двигатели, МГД-генераторы и насосы.

Раздел 8. Трансформаторы

Трансформаторы как электромагнитные преобразователи энергии. Физические процессы в трансформаторе. Магнитные системы и обмотки трансформаторов, группы соединения обмоток. Основные уравнения и схема замещения трансформатора. Параметры трансформаторов, методы их определения. Параллельная работа трансформаторов. Несимметричные режимы работы трансформаторов.

Раздел 9. Электрические аппараты

Принципы построения макроскопических моделей электромеханических систем электрических аппаратов. Методы анализа электромагнитных полей в электрических аппаратах. Электродинамические силы в электрических аппаратах. Методы их расчета. Ом-вольтная характеристика контактов и сваривание контактов. Электрическая дуга отключения. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов. Контакты электрических аппаратов. Виды и классификация электрических аппаратов. Характеристики. Методы выбора.

Аудиторный курс включает в себя лекции и практические занятия.
Формы промежуточной аттестации – зачет и экзамен.