

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям

Комаров И.И.

«_____» _____ 2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В
АСПИРАНТУРУ**

Группа научных специальностей – 2.4. Энергетика и электротехника

Научная специальность – 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Профиль – Электромеханика, электрические и электронные аппараты (кафедра ЭМЭЭА)

Москва, 2026

Электрические аппараты

Принципы построения макроскопических моделей электромеханических систем. Составление эквивалентных схем. Фазовые переменные, компонентные и топологические уравнения, источники фазовых переменных в электрической, электромагнитной, тепловой и механических подсистемах.

Методы анализа электромагнитных полей. Законы электромагнитного поля. Дифференциальные и интегральные уравнения для параметров поля. Методы расчетов параметров макромоделей (ЭДС, индуктивностей, силовых характеристик) на основе анализа электромагнитного поля.

Электродинамические силы в электрических аппаратах. Методы расчета. Использование электродинамических сил. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов

Источники теплоты в электрических аппаратах. Методы расчета анализа тепловых процессов. Виды теплопередачи. Режимы нагрева. Способы снижения потерь в электрических аппаратах.

Контакты электрических аппаратов. Модели контактирования. Ом-вольтная характеристика контактов и сваривание контактов.

Электрическая дуга отключения. Вольт-амперные характеристики стационарной и нестационарной дуги. Условия гашения электрической дуги в цепи постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Восстанавливающаяся прочность и восстанавливающееся напряжение. Влияние собственной частоты сети на процессы гашения дуги.

Электромеханические аппараты автоматики. Основные виды. Характеристики.

Электрические аппараты распределения энергии низкого напряжения. Основные виды. Характеристики. Выбор, применение, методы испытаний.

Электрические аппараты управления низкого напряжения. Основные виды. Характеристики. Принцип работы. Выбор, применение, методы испытаний.

Электрические аппараты высокого напряжения. Основные виды. Виды выключателей высокого напряжения. Выбор, применение, методы испытаний.

Реакторы. Конструкции. Принцип применения. Работа реакторов в комплекте с силовыми электронными коммутаторами. Анализ электромагнитной совместимости реакторов.

Ограничители перенапряжений и разрядники. Устройство, характеристики. Особенности эксплуатации.

Электронные аппараты

Основные виды силовых электронных аппаратов, их функции и классификация. Сравнительный анализ статических и электромеханических аппаратов и области их рационального применения.

Силовые электронные ключи. Особенности коммутации электронных ключей. Статические и динамические режимы работы ключей. Области безопасной работы и защита электронных ключей.

Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов. Влияние повышенной частоты и несинусоидальности напряжения на работу конденсаторов и реакторно-трансформаторного оборудования.

Системы управления силовыми электронными аппаратами. Обобщенные структурные схемы. Основные функциональные узлы и элементная база.

Программные средства для моделирования работы систем управления.

Микропроцессоры в управлении электрическими и электронными аппаратами. Структура и функции микропроцессора, микроконтроллера и примеры их применения в различных аппаратах.

Статические коммутационные аппараты постоянного и переменного токов. Функциональные возможности и области рационального применения. Гибридные коммутационные аппараты.

Статические регуляторы постоянного тока. Примеры импульсного регулирования параметров электрической энергии. Основные схемы импульсных регуляторов постоянного тока. Тиристорные регуляторы постоянного тока.

Статические регуляторы переменного тока. Тиристорные регуляторы переменного тока с естественной и искусственной коммутацией. Применение силовых транзисторов в регуляторах переменного тока. Регуляторы реактивной мощности.

Электромеханика

Виды и классификация вращающихся электрических машин. Основные рабочие характеристики двигателей и генераторов. Области применения. Материалы, применяемые в электромашиностроении.

Размерные соотношения в электрических машинах. Машинная постоянная. Принцип построения серий. Определение главных размеров электрических машин. Электромагнитные нагрузки электрических машин, ограничения по их выбору. Расчетная мощность

Обмотки машин переменного и постоянного тока. Схемы обмоток машин переменного тока. Однослойные и двухслойные обмотки. Обмотки с дробным числом пазов на полюс и фазу

Механические расчеты электрических машин. Расчет шумов и вибраций.

Тепловые расчеты в электрических машинах. Классификация машин по способам охлаждения. Схемы вентиляции электрических машин. Форсированные системы охлаждения.

Режимы работы электрических машин. Потери в электрических машинах. Баланс мощностей.

Конструкция и принцип работы силового трансформатора. Материалы, применяемые в трансформаторостроении.

Потери в силовом трансформаторе. Расчет параметров трансформатора. Потери в обмотках и металлоконструкциях. Расчет параметров короткого замыкания и холостого хода. Расчет основных и добавочных потерь. Напряжение короткого замыкания. Ток холостого хода.

Охлаждение трансформаторов. Классификация систем охлаждения.

Конструкции асинхронных машин. Основные серии асинхронных двигателей (АД). Характеристики АД. АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Особенности расчета параметров короткозамкнутых роторов. Эффект вытеснения тока и его учет.

Магнитная цепь асинхронной машины. Параметры асинхронной машины для номинального режима. Активные и индуктивные сопротивления обмоток. Сопротивления обмоток двигателей с короткозамкнутыми роторами.

Потери и КПД асинхронной машины. Рабочие характеристики и их расчет. Зависимости характеристик АД от входных параметров. Пусковые характеристики

асинхронного двигателя.

Конструкции и классификация синхронных машин. Характеристики синхронных генераторов и двигателей.

Конструкции гидрогенераторов. Выбор главных размеров. Обмотки статора. Выбор размеров паза статора. Расчет магнитной цепи. Демпферная обмотка. Расчет обмотки возбуждения гидрогенератора. Расчет параметров и постоянных времени обмоток. Потери и КПД.

Конструкции турбогенераторов. Выбор главных размеров. Обмотки статора. Выбор размеров паза статора. Зубцовая зона и ярмо ротора. Расчет магнитной цепи. Расчет обмотки возбуждения турбогенератора. Расчет параметров и постоянных времени обмоток. Отношение короткого замыкания, токи короткого замыкания, статическая перегружаемость. Потери и КПД.

Синхронные компенсаторы. Конструкция. Главные размеры. Характеристики, параметры при номинальном режиме и асинхронном пуске.

Конструкции машин постоянного тока (МПТ). Характеристики МПТ, область их применения. Выбор главных размеров. Электромагнитные нагрузки.

Расчет обмоточных данных и зубцовой зоны якоря МПТ. Особенности проектирования якорных обмоток машин постоянного тока. Воздушный зазор машины постоянного тока. Компенсационная обмотка. Определение требуемой МДС обмотки возбуждения.

«Согласовано»
Директор ИЭТЭ
к.т.н., доцент

Погребисский М.Я.