

**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: Электротехнические комплексы автономных объектов и электрического транспорта (кафедра ЭКАОиЭТ)

Москва
2026

Электротехнические комплексы автономных объектов

Асинхронные двигатели (АД) и электропривод на их основе в составе автономных объектов. Особенности характеристик. Пуск, регулирование частоты вращения, электрическое торможение АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Векторное управление АД. Факторы, определяющие КПД и массогабаритные показатели электропривода на базе асинхронного двигателя. Достоинства и недостатки АД.

Вентильные двигатели (ВД) и электропривод на их основе в составе автономных объектов. Типы электрических машин, датчиков положения ротора, коммутаторов, используемых в составе ВД. Постоянные магниты, используемые в ВД. Особенности характеристик. Пуск, способы регулирования частоты вращения, электрическое торможение, реверсирование ВД. Бездатчиковое управление ВД. Векторное управление ВД. Факторы, определяющие КПД и массогабаритные показатели электропривода на базе вентильного двигателя. Достоинства и недостатки ВД на базе электрических машин различного типа.

Гистерезисные двигатели и электропривод на их основе в составе автономных объектов. Особенности характеристик, способы управления. Факторы, определяющие КПД и массогабаритные показатели электропривода на базе гистерезисного двигателя.

Системы генерирования электроэнергии в автономных объектах. Типы электромеханических преобразователей, варианты структур, способы регулирования напряжения и частоты. Постоянные магниты, используемые в генераторах. Достоинства и недостатки основных типов генераторных установок.

Статические преобразователи в составе электротехнических комплексов автономных объектов. Критерии эффективности. Основные направления повышения КПД и снижения массогабаритных показателей.

Информационно-управляющие подсистемы электротехнических комплексов. Микроконтроллерные системы управления. Алгоритмы управления и их программная реализация.

Методы и средства математического моделирования электромеханических и электронных преобразователей и систем.

Основные положения проектирования электромеханических и электронных преобразователей энергии: выбор типа и мощности электромеханического преобразователя, обоснование структуры, типа и мощности электронного преобразователя, выбор элементной базы.

Электротехнические комплексы и системы электрического транспорта

Виды электрического транспорта, их сравнительная характеристика.

Основное уравнение движения поезда. Силы, действующие на поезд в различных режимах движения. Реализация сил тяги и торможения, коэффициент сцепления.

Ограничения сил тяги и торможения, скорости, мощности ЭПС.

Структура тягового электропривода. Электромеханические характеристики на валу тяговой электрической машины и на обode колеса.

Типы тяговых электрических машин постоянного и переменного тока, достоинства и недостатки. Электрическая и механическая устойчивость.

Пуск электрического подвижного состава с тяговыми машинами разных типов. Преобразователи напряжения для питания тяговых машин и их элементная база.

Электрическое торможение, способы и характеристики. Ограничения допустимых режимов. Регулирование тормозной силы при реостатном и рекуперативном торможении. Проблемы использования избыточной энергии рекуперации.

Механическое торможение и его характеристики. Решение тормозных задач.

Расход энергии на движение поезда. Методы расчёта энергии и энергетическая эффективность на электрическом транспорте.

Автоматизированное проектирование электромеханических преобразователей. Моделирование тягового электропривода.

Электрооборудование электрического подвижного состава. Схемы силовых цепей электровозов, электропоездов, различных видов городского электрического транспорта.

Автономный электрический подвижной состав. Схемы электрической трансмиссии, способы реализации режима постоянной мощности.

Системы управления на электрическом подвижном составе. Автоматизация процессов движения ЭПС, системы автоведения. Системы защиты и диагностики на подвижном составе и в системах тягового электроснабжения.

Классификация источников, приемников и преобразователей электрической энергии. Основные характеристики графиков нагрузки систем электрического транспорта.

Тяговые подстанции и их принципиальные особенности; типы тяговых подстанций электротранспорта. Принципы расчета электрических сетей и внешнего электроснабжения. Основные параметры электрооборудования. Выбор систем и схем электроснабжения транспорта. Основные схемы электроснабжения.

Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Выбор напряжения в системах электроснабжения. Методы расчёта тяговой сети на железнодорожном и городском электрическом транспорте.

Блуждающие токи и коррозия подземных сооружений. Защита от блуждающих токов.

Определение токов короткого замыкания и выбор электрических аппаратов защиты. Основные устройства релейной защиты и автоматики. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва.

Качество электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на потребление электроэнергии и на электромагнитную совместимость приёмников электрической энергии с питающей сетью. Нормирование и контроль показателей качества электроэнергии. Средства улучшения показателей качества электроэнергии.

Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения электрической тяги однофазного переменного тока. Современные средства компенсации реактивной мощности.

Заземление электроустановок, молниезащита промышленных, транспортных и сельскохозяйственных сооружений, жилых и культурно бытовых зданий.

Допустимые перегрузки элементов преобразовательных подстанций в системах электроснабжения; прогнозирование перегрузок.

Методика расчета потерь мощности в системах электроснабжения.

Нормирование энергопотребления и энергосберегающие мероприятия.

«Согласовано»
Директор ИЭТЭ

к.т.н., доцент

Погребисский М.Я.