Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Донбасский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий
и автоматизации производственных процессов

Кафедра электромеханики им. А. Б. Зеленова

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя приемной комиссии
_____ **Д. В. Мулов**
27 февраля 2026

Приемная комиссия

ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру

«Комплексный экзамен по электромеханике»

Код и наименование направления подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Образовательная программа «Электрические машины и аппараты»
Образовательная программа «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры электромеханики им. А. Б. Зеленова,
протокол № 8 от 17.02.2026

Председатель комиссии по проведению
вступительного испытания в магистратуру
_____ **Д. И. Морозов**

Алчевск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Программа вступительного испытания в магистратуру 4
Электрические машины. Машины постоянного тока 4
Трансформаторы. 5
Общие вопросы машин постоянного тока 6
Асинхронные машины 6
Синхронные машины 7
Электрические аппараты. Основные понятия и классификация электрических аппаратов 8
Электродинамические усилия в электрических аппаратах 8
Нагревание и охлаждение деталей электрических аппаратов 8
Электрические контакты 9
Дуговые процессы в межконтактном промежутке 9
Электромагнитные механизмы 9
Неавтоматические выключатели 10
Предохранители 10
Автоматические выключатели 10
Контакторы электромагнитные 10
Реле электромагнитное 10
Датчики 11
Электрические аппараты высокого напряжения 11
Комплектные устройства 11
Электронные аппараты 11
Проектирование электронных устройств. Общие вопросы проектирования электрических машин 11
Вентиляционные и тепловые расчеты электрических машин 12
Проектирование асинхронных двигателей 12
Проектирование машин постоянного тока 13

Проектирование синхронных машин 13
Проектирование трансформаторов 14
Электрические машины систем автоматики и бытовой техники.
Основы теории двухфазных и однофазных двигателей переменного тока 14
Силовые микродвигатели 14
Исполнительные и информационные электрические микромашины 15
Математическое моделирование электромеханических устройств.
Общие вопросы математического моделирования 16
Моделирование трансформаторов 16
Моделирование машин постоянного тока 17
Моделирование электрических машин переменного тока 17
Теория электропривода (ТЭП) 18
Системы управления электроприводами (СУЭП) 18
Автоматизированный электропривод типовых производственных
механизмов (АЭП ТПМ) 18
Порядок проведения вступительного испытания в магистратуру 20
Критерии оценивания 21
Перечень использованных источников 23

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

Программа вступительного испытания в магистратуру (далее – ВИ) при поступлении на обучение по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательные программы «Электрические машины и аппараты», «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» включает разделы:

Электрические машины

Машины постоянного тока

Конструкция и принцип действия генераторов и двигателей постоянного тока. Законы электромеханического преобразования энергии. Основные законы физики, лежащие в основе принципа действия электрических машин.

Магнитная цепь электрических машин. Закон полного тока и его использование для расчетов магнитных цепей электрических машин. Расчет МДС на разных участках магнитной цепи. Особенности расчета МДС воздушного зазора. Особенности расчета МДС зубцовой зоны якоря. Кривая намагничивания машины постоянного тока. Коэффициент насыщения магнитной цепи.

Якорные обмотки машин постоянного тока. Простая волновая и простая петлевая обмотки якоря. Сложная волновая и сложная петлевая обмотки якоря. Комбинированные обмотки. ЭДС обмотки якоря машины постоянного тока.

Магнитное поле машины постоянного на холостом ходу и под нагрузкой. Возникновение реакции якоря. Поперечная и продольная составляющие реакции якоря. Влияние реакции якоря на магнитное поле машины.

Природа щеточного контакта. Оценка качества коммутации и ее влияние на надежность машины. Причины искрения на коллекторе. Средства улучшения коммутации.

Потери мощности и энергетическая диаграмма генератора и двигателя постоянного тока. Виды затрат мощности. Коэффициент полезного действия.

Условия получения максимального КПД преобразователя энергии постоянного тока.

Характеристики генератора независимого возбуждения. Характеристический треугольник и построение характеристик с его помощью. Генератор параллельного возбуждения. Условия самовозбуждения. Характеристики генератора параллельного возбуждения. Генератор смешанного и последовательного возбуждения. Параллельная работа генераторов постоянного тока.

Двигатели постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения и устойчивость работы двигателей. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока параллельного возбуждения. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. Механические характеристики двигателей с различными схемами возбуждения.

Электрическое торможение двигателей постоянного тока.

Специальные машины постоянного тока. Электромашинный усилитель. Тяговые двигатели.

Трансформаторы

Принцип действия трансформаторов. Конструкция современных трансформаторов. Конструкция масличных трансформаторов. Сухие трансформаторы. Основные узлы трансформатора. Классификация трансформаторов по конструкции магнитной системы.

Описание процессов преобразования энергии в трансформаторе. Уравнения напряжений трансформатора. Приведение обмоток трансформатора. Схема замещения приведенного трансформатора. Расчетное и экспериментальное определение параметров схемы замещения.

Работа трансформатора без нагрузки. Характеристики холостого хода. Работа трансформатора в режиме короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания.

Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная и энергетическая диаграммы трансформатора. Изменение напряжения трансформатора. Рабочие характеристики трансформатора.

Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения обмоток. Группы соединения обмоток. Особенности холостого хода трехфазного трансформатора. Несимметричная нагрузка трехфазного трансформатора. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.

Специальные трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы для сварочных работ. Трансформаторы, питающие выпрямители. Пик - трансформаторы.

Общие вопросы машин переменного тока

Основные типы электрических машин переменного тока. ЭДС обмоток машин переменного тока. ЭДС от основной и высших гармоник магнитного поля. Улучшение формы кривой магнитного поля в воздушном зазоре машины.

Якорные обмотки электрических машин переменного тока. Трехфазные двухслойные обмотки с целым числом пазов на полюс и фазу. Трехфазные двухслойные обмотки с дробным числом пазов на полюс и фазу. Трехфазные однослойные обмотки.

МДС обмоток электрических машин переменного тока. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток переменного тока.

Асинхронные машины

Конструкция асинхронной машины. Принцип действия асинхронной машины. Режимы работы асинхронной машины. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя и генератора. Получение вращающегося магнитного поля с помощью многофазных обмоток. Уравнение напряжений асинхронной машины.

Трехфазная машина при неподвижном роторе. Основные соотношения. Приведение обмотки ротора к статору. Схемы замещения асинхронной машины. Приведение вращающегося ротора к неподвижному. Т - образная схема замещения. Г - образная схема замещения.

Электромагнитный момент асинхронной машины. Механическая характеристика асинхронного двигателя и эксплуатационные требования к ней. Максимальный момент, перегрузочная способность и критическое скольжение асинхронной машины. Пусковой момент асинхронного двигателя. Влияние параметров машины на механическую характеристику.

Пуск асинхронных двигателей. Прямой пуск. Реакторный пуск. Автотрансформаторный пуск. Пуск с помощью переключения схемы обмотки статора. Пуск двигателей с фазным ротором.

Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Частотное регулирование. Регулирование частоты вращения изменением подводимого напряжения. Многоскоростные двигатели. Принципы построения обмоток с переменным количеством полюсов. Регулирование частоты вращения двигателей с фазным ротором.

Круговая диаграмма асинхронной машины. Построение круговой диаграммы по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.

Двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Эффект вытеснения тока в пазу ротора асинхронной машины. Двигатели с глубокими пазами и пазами сложной формы.

Синхронные машины

Конструкция и принцип действия синхронного генератора и двигателя. Явнополюсная синхронная машина. Неявнополюсная синхронная машина. Области применения машин различной конструкции.

Реакция якоря синхронного генератора при различных видах нагрузки. Теория двух реакций синхронной явнополюсной машины.

Диаграммы напряжений трехфазного синхронного генератора при симметричной нагрузке. Диаграмма ЭДС и Потье трехфазного неявнополюсного синхронного генератора. Диаграмма Блонделя для явнополюсного синхронного генератора.

Характеристики синхронного генератора. Система относительных единиц. Отношение короткого замыкания. Влияние реакции якоря на характеристики генератора.

Параллельная работа синхронных машин. Подключение генераторов на параллельную работу. Угловая характеристика синхронной машины. Устойчивость работы синхронной машины. Перегрузочная способность синхронной машины. Особенности работы синхронной машины от мощной сети. Синхронный двигатель. Мощности и моменты синхронного двигателя. Векторная диаграмма напряжений синхронного двигателя. Работа синхронного двигателя от мощной сети. U - образные характеристики.

Способы пуска синхронных двигателей. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Одноосный момент и его влияние на разгон двигателя. Втягивание в синхронизм синхронного двигателя.

Синхронный компенсатор.

Электрические аппараты

Основные понятия и классификация электрических аппаратов

Классификации электрических аппаратов: по назначению, роду тока, по номинальным напряжением, по типу коммутационного элемента.

Электродинамические усилия в электрических аппаратах

Определение направления действия электродинамических усилий. Общее выражение для определения электродинамических усилий. Особенности электродинамических усилий на переменном токе.

Нагревание и охлаждение деталей электрических аппаратов

Потери в проводниках на постоянном и переменном токе. Потери в деталях из магнитных материалов. Режимы работы электрических аппаратов: длительный, кратковременный, повторно-кратковременный. Расчет продолжительности включения. Термическая устойчивость электрических аппаратов.

Электрические контакты

Типы контактов: точечный, линейный, поверхностный. Условная и физическая картины контакта для трех типов контактов. Переходное сопротивление контактов. Зависимость переходного сопротивления от контактного нажатия. Зависимость переходного сопротивления от температуры. Зависимость переходного сопротивления от состояния контактной поверхности. Зависимость переходного сопротивления от свойств материала контакта. Контакты: рычажные, торцевые, мостиковые, врубные, розеточные, роликовые. Одноступенчатые и многоступенчатые контакты. Параметры контактных конструкций: зазор, провал, контактное нажатие. Износ контактов. Дребезжание контактов и способы борьбы с ним.

Дуговые процессы в межконтактном промежутке

Вольт - амперная характеристика газового разряда. Основные физические процессы, приводящие к ионизации и деионизации воздушного промежутка. Вольт - амперные характеристики дуги постоянного тока. Распределение напряжения и градиента напряжения в стационарной дуге постоянного тока. Условия гашения дуги постоянного тока. Процессы восстановления напряжения и электрической прочности промежутка в дуге переменного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Гашение дуги в продольных щелях. Гашение электрической дуги при помощи дугогасительной решетки. Гашение дуги высоким давлением. Гашение электрической дуги в масле. Гашение электрической дуги воздушным дутьем. Гашение электрической дуги в элегазе. Гашение электрической дуги в вакууме. Бездуговая коммутация цепей переменного и постоянного тока.

Электромагнитные механизмы

Классификация электромагнитных механизмов. Расчет тягового усилия электромагнита. Статические и динамические характеристики электромагнитов. Механическая характеристика (характеристика противодействующих сил). Кривая нарастания тока в катушке при включении электромагнита постоянного тока. Короткозамкнутый виток в электромагнитах

переменного тока. Сравнение электромагнитов постоянного и переменного токов. Время включения и отключения электромагнитов и его составляющие. Замедление и ускорение действия электромагнитов.

Неавтоматические выключатели

Рубильники и переключатели. Выключатели и переключатели пакетные. Кнопочные выключатели. Универсальные переключатели. Назначение, принцип действия.

Предохранители

Назначение, принцип действия, параметры предохранителей. Конструктивные исполнения предохранителей: открытые, закрытые, засыпные. Материалы плавких вставок. Варианты исполнения плавких вставок. Предохранители высоковольтные.

Автоматические выключатели

Назначение, принцип действия автоматического выключателя общего назначения. Расцепители. Защитная характеристика (зависимость времени срабатывания от тока). Быстродействующие автоматические выключатели. Токоограничения в автоматических выключателях.

Контакторы электромагнитные

Назначение, принцип действия электромагнитных контакторов. Категории применения электромагнитных контакторов. Электромагнитные пускатели.

Реле электромеханические

Классификация электромеханических реле. Характеристики, коэффициент возврата. Электромагнитные реле управления. Электромагнитные промежуточные реле. Электромагнитные реле защиты. Электротепловые реле. Малогабаритные электромагнитные реле. Магнитоуправляемые герметизированные контакты (герконы) и герконовые реле. Поляризованные электромагнитные реле. Индукционные электромагнитные реле.

Датчики

Классификация электрических датчиков. Пассивные (параметрические) и активные (генераторные) датчики. Резистивные датчики. Датчики на герконах. Индуктивные датчики. Магнитострикционные датчики. Трансформаторные датчики. Емкостные датчики. Индукционные датчики.

Электрические аппараты высокого напряжения

Назначение электрических аппаратов высокого напряжения. Масляные выключатели. Воздушные выключатели. Элегазовые выключатели. Электромагнитные выключатели. Вакуумные выключатели. Разъединители. Короткозамыкатели. Переключатели заземления. Токоограничивающие реакторы. Трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Разрядники.

Комплектные устройства

Распределительные устройства низкого напряжения. Распределительные устройства среднего напряжения. Распределительные устройства высокого напряжения. Вспомогательное оборудование комплектных устройств: ограничители импульсных выплесков тока и напряжения.

Электронные аппараты

Силовые электронные ключи. Микропроцессоры в электрических аппаратах. Полупроводниковые контакторы и пускатели. Полупроводниковые выключатели. Полупроводниковые дискретные регуляторы (стабилизаторы).

Проектирование электромеханических устройств

Общие вопросы проектирования электрических машин

Классификация и основные конструктивные формы исполнения электрических машин.

Главные размеры и электромагнитные нагрузки и их выбор. Коэффициент использования. Пути снижения затрат активных материалов при проектировании электрических машин. Принципы создания серий электрических машин. Материалы, используемые в электромашиностроении.

Расчеты магнитных цепей в электрических машинах.

Общие принципы составления схем и конструкции обмоток. Расчет параметров обмоток электрических машин.

Вентиляционные и тепловые расчеты электрических машин

Понятие аэродинамического сопротивления. Путевые и местные аэродинамические сопротивления. Расчет эквивалентного аэродинамического сопротивления.

Типы вентиляторов электрических машин. Внешняя характеристика вентилятора. Проектирование центробежных вентиляторов.

Режимы работы электрических машин. Виды теплообмена в электрических машинах. Нагрев однородного тела. Постоянная времени нагрева. Нагрев тел простой геометрической конфигурации. Нагрев в длительном, кратковременном и повторно - кратковременном режимах. Нагрев в режиме короткого замыкания.

Кондуктивные и конвективные тепловые сопротивления. Эквивалентные тепловые схемы замещения и расчеты с их помощью.

Проектирование асинхронных двигателей

Современные серии асинхронных двигателей. Модификации основного исполнения. Источники шума и вибраций в асинхронных двигателях и способы их снижения.

Главные размеры и электромагнитные нагрузки асинхронных двигателей и их выбор. Выбор числа пазов статора и его влияние на параметры и характеристики двигателей. Выбор величины воздушного зазора. Выбор числа пазов ротора и его влияние на параметры и характеристики двигателей. Паразитные моменты и способы их снижения.

Расчет параметров рабочего режима и рабочих характеристик асинхронных двигателей. Расчет параметров для режимов больших скольжений и пусковых характеристик двигателей. Учет вытеснения тока и насыщения на параметры асинхронных двигателей.

Особенности проектирования и конструирования асинхронных взрывобезопасных двигателей. Особенности проектирования асинхронных

двигателей с фазным ротором. Особенности проектирования серий асинхронных двигателей.

Проектирование машин постоянного тока

Современные серии машин постоянного тока. Конструктивные формы и области применения. Учет требований надежности при проектировании машин постоянного тока. Главные размеры и электромагнитные нагрузки машин постоянного тока и их выбор. Выбор числа пар полюсов и его влияние на параметры и характеристики машин постоянного тока.

Обоснование необходимости применения компенсационной обмотки.

Типы обмоток якорей машин постоянного тока. Уравнительные соединения первого и второго рода.

Выбор типа обмотки якоря, числа пазов и числа секций в пазу. Выбор величины воздушного зазора и его влияние на параметры и характеристики машин.

Кривая намагничивания и переходная характеристика. Определение МДС реакции якоря.

ЭДС, наводимые в коммутируемой секции. Расчет реактивной ЭДС. Расчет дополнительных полюсов и компенсационной обмотки.

Расчет характеристик генераторов и двигателей постоянного тока.

Проектирование синхронных машин

Современные серии синхронных машин. Конструктивные формы и области применения.

Главные размеры и электромагнитные нагрузки синхронных машин и их выбор. Особенности выбора главных размеров турбо - и гидрогенераторов.

Выбор числа пазов статора и его влияние на параметры и характеристики синхронных машин.

Выбор величины воздушного зазора и его влияние на параметры и характеристики.

Проектирование пусковой (демпферной) обмотки.

Определение МДС реакции якоря. Расчет обмотки возбуждения.

Расчет характеристик генераторов и двигателей. Особенности проектирования синхронных компенсаторов.

Проектирование трансформаторов

Конструктивные схемы силовых трансформаторов. Главные размеры трансформаторов и их связь с номинальными данными и электромагнитными нагрузками.

Основные конструктивные формы обмоток и их расчет. Главная изоляция трансформаторов.

Расчет магнитной системы трансформаторов, тока и потерь мощности холостого хода.

Расчет параметров короткого замыкания. Расчет потерь мощности от полей рассеяния. Транспозиции в обмотках трансформаторов.

Приближений тепловой расчет трансформаторов.

Электрические машины систем автоматики и бытовой техники

Основы теории двухфазных и однофазных двигателей переменного тока

Уравнения магнитных полей различных типов. МДС и магнитные поля несимметричных машин переменного тока. МДС прямой и обратной последовательностей. Условия получения кругового поля. Особенности работы двигателей переменного тока при условии эллиптического магнитного поля.

Метод симметричных составляющих. Схемы замещения двухфазных несимметричных асинхронных двигателей для токов прямой и обратной последовательностей.

Силовые микродвигатели

Силовые асинхронные микродвигатели. Условия получения кругового поля в двухфазном конденсаторном асинхронном двигателе. Силовые асинхронные микродвигатели с пусковым сопротивлением, с пусковым конденсатором, с пусковым и рабочим конденсатором, с рабочим конденсатором, с экранированными полюсами.

Синхронные микродвигатели. Классификация, области применения, основные требования и характеристики. Особенности пуска синхронных микродвигателей с постоянными магнитами. Синхронные реактивные микродвигатели. Синхронные гистерезисные микродвигатели. Синхронные микродвигатели с электромагнитной редукцией частоты вращения.

Силовые коллекторные микродвигатели постоянного тока. Двигатели с электромагнитным возбуждением и с постоянными магнитами. Рабочие характеристики, средства регулирования частоты вращения.

Силовые коллекторные микродвигатели переменного тока и универсальные коллекторные двигатели. Рабочие характеристики, средства регулирования частоты вращения при питании от сети постоянного и переменного тока.

Исполнительные и информационные электрические микро машины

Области применения исполнительных двигателей систем автоматики, классификация, требования.

Асинхронные исполнительные микродвигатели. Средства управления. Механические и регулировочные характеристики при различных способах управления. Особенности конструкции асинхронных исполнительных микро двигателей.

Исполнительные двигатели постоянного тока. Способы управления. Механические и регулировочные характеристики при различных способах управления. Особенности конструкции исполнительных двигателей постоянного тока.

Синхронные (шаговые) исполнительные двигатели.

Информационные электрические микромашины. Области применения, основные требования.

Тахогенераторы. Основные типы, требования, классификация. Тахогенераторы постоянного тока с электромагнитным возбуждением и с постоянными магнитами. Несимметрия и пульсации выходного напряжения.

Асинхронные тахогенераторы. Нулевое напряжение и средства по его уменьшению.

Сельсины. Конструкция однофазных и трехфазных сельсинов. Работа сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах.

Магнесины. Общие сведения, конструкция, принцип действия, области применения.

Поворотные трансформаторы. Общие сведения, конструкция. Синусно - косинусные и линейные поворотные трансформаторы.

Электрические машины гироскопических систем.

Математическое моделирование электромеханических устройств

Общие вопросы математического моделирования

Возможности современных методов численного моделирования. Порядок проведения экспериментов с использованием математических моделей. Виды математических моделей.

Элементы численных методов. Формулы численного дифференцирования. Численное решение дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши. Метод Эйлера. Методы Рунге - Кутта. Методы Адамса. Возможности MathCAD по решению задачи Коши. Решение с помощью встроенной функции. Метод сплайнов. Метод наименьших квадратов. Физические основы математического моделирования. Уравнение электрического равновесия. Потокосцепления контуров. Уравнения механического равновесия. Система относительных единиц. Уравнение электрического равновесия в относительных единицах. Уравнения механического равновесия в относительных единицах.

Моделирование трансформаторов

Математическая модель трансформатора. Моделирование процессов включения трансформатора. Физические процессы при включении трансформатора. Методы учета насыщения магнитной цепи. Графо - аналитический способ расчета тока включения. Аналитические методы

моделирования процессов включения трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой.

Моделирование машин постоянного тока

Моделирование процессов в машинах постоянного тока независимого возбуждения. Математическая модель машины постоянного тока смешанного возбуждения. Пуск двигателя постоянного тока. Влияние переходных процессов в обмотке возбуждения на ударный ток в якорной цепи. Самовозбуждение генератора параллельного возбуждения. Внезапное короткое замыкание генератора постоянного тока.

Моделирование электрических машин переменного тока

Упрощенное моделирование машин переменного тока. Моделирование втягивания синхронной машины в синхронизм. Обобщенная электрическая машина. Допущения, принятые в обобщенной электрической машине. Преобразование координат. Особенности уравнений электрического равновесия в различных системах координат. Потокосцепления обобщенной электрической машины. Уравнения Парка - Горева. Преобразование уравнений Парка - Горева к виду, удобному для моделирования.

Математическая модель синхронного генератора. Математическая модель синхронного двигателя.

Внезапное короткое замыкание синхронного генератора. Физические процессы при внезапном коротком замыкании. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Работа синхронного двигателя при переменной нагрузке.

Математическая модель асинхронной машины в разных системах координат. Учет насыщения магнитной цепи и вытеснения тока в математических моделях асинхронных машин. Моделирование пуска асинхронного двигателя. Определение потерь в обмотках двигателя за период пуска.

Вероятностное моделирование.

Генераторы случайных чисел. Простые случаи вероятностного моделирования.

Теория электропривода (ТЭП)

Механика ЭП. Уравнение движения ЭП. Определение времени разгона и замедления механической системы. Расчет пути, пройденного механической системой за время пуска и торможения. Оптимальное передаточное число редуктора. Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока. Расчет и построение таких характеристик.

Расчет и выбор токоограничивающих устройств. Режимы работы и характеристики двигателей асинхронных и синхронных. Расчет и построение механических и угловых характеристик таких двигателей. Переходные процессы в ЭП. Причины существования переходных процессов. Базовые законы, по которым протекают простые переходные процессы.Физическая сущность постоянных времени простых переходных процессов. Регулировочные свойства электрических двигателей. Классификация методов регулировки скорости двигателей. Системы ЭП, которые реализуют эти методи. Системы Г-Д, ТПД-Д, ШИП-Д. Двухзонная регулировка. Системы ПЧ-АД, ПЧ-СД, асинхронные электрические и электромеханические каскады. Системы импульсной регуляции в роторной цепи асинхронных ЭП.

Системы управления электроприводами (СУЭП)

Формирование статических характеристик с помощью обратных связей с отсечками. Системы подчиненного управления постоянного тока. Расчет регуляторов (тока, скорости, э.д.с., положения) с разными типами настройки. Система регуляции скорости с заданным статизмом. Системы двухзонного управления. Синтез задатчика интенсивности (ЗИ). Построение графиков переходных процессов $I(t)$, $\omega(t)$ при заданной характеристике ЗИ $U_{3I}(t)$.

Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов (АЭП ТПМ)

Классификация и основные характеристики регулируемых электроприводов. Общая характеристика приводов станков. Станочный электропривод переменного тока серии «Вектор», опыт внедрения.

Требования к электроприводам подачи постоянного тока металлорежущих станков с ЧПУ. Показатели качества.

Требования к электроприводам главного движения постоянного тока металлорежущих станков с ЧПУ. Удельная мощность и уровень вибрации (мм/с).

САР угловой скоростью с жесткой негативной обратной связью по скорости и напряжению. Предупреждающее токоограничение.

Следящий электропривод подачи. Скоростная ошибка и моментная следящего повода. Следящий привод при стандартных настройках регуляторов.

Расчет мощности и выбор двигателя при циклическом управлении по методике кафедры АЭМС. Расчет мощности и выбор двигателя при контурно-позиционном управлении. Расчет мощности и выбор двигателя главного движения реверсивных состояний горячей прокатки.

Анализ и синтез линеаризованных структур регулируемых вентильных электроприводов. Обобщенно-нормируемое уравнение. Диаграмма качества системы третьего порядка. Параметры настройки.

Формирование задающего действия в позиционном электроприводе.

Синтез регулируемых электроприводов с двухзонной регуляцией.

Метод выбора двигателей кранов, учитывающий особенности работы электроприводов кранов. Определение расчетной мощности. Предварительный выбор двигателя. Универсальный метод выбора двигателей с использованием эквивалентного КПД (методика завода «Динамо»). Факторы, которые ограничивают предельные нагрузки двигателей.

Расчет и выбор пуско-тормозных и регулировочных резисторов для электроприводов кранов.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

ВИ проводится в форме тестирования. Для проведения тестирования формируются отдельные группы абитуриентов в порядке поступления (регистрации) документов. Список абитуриентов, допущенных к сдаче ВИ, формируется отборочной комиссией факультета.

Для проведения тестирования комиссией по проведению вступительных испытаний в магистратуру предварительно готовятся тестовые задания согласно Программы вступительного испытания в магистратуру «Комплексный экзамен по электромеханике». Программа ВИ обнародуется на официальном веб-сайте ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

ВИ проводится в сроки, предусмотренные Правилами приема в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

На тестирование абитуриент должен явиться с паспортом, шариковой ручкой синего цвета и листом результатов ВИ, который выдается секретарем отборочной комиссии факультета.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В начале ВИ абитуриент получает экзаменационный билет, который содержит 20 (двадцать) вопросов по разделам, указанным в программе ВИ, и отвечает на них в течение 120-ти минут. Пользоваться печатными или электронными информационными средствами запрещается. Ответы фиксируются в бланке «Письменной работы». За правильный ответ на вопрос можно получить следующие баллы:

Номера заданий	Баллы
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
6	5
7	5
8	5
9	5
10	5
11	5
12	5
13	5
14	5
15	5
16	5
17	5
18	5
19	5
20	5
Вместе	**100**

Результаты ВИ оцениваются по 100-бальной шкале по правилам, которые указаны в разделе «Критерии оценивания» данной программы.

Абитуриент должен набрать не менее 25-ти баллов. Это позволит абитуриенту принять участие в конкурсе при поступлении в Университет.

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Балл по 100-бальной шкале
«отлично»	Абитуриент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. В ответах допущено не более 10% ошибок	90-100
«хорошо»	Абитуриент знает программный материал. В ответах допущено не более 35% ошибок	74-89
«удовлетворительно»	Абитуриент знает только основной материал. В ответах допущено от 25% до 65% ошибок	25-73
«неудовлетвори-тельно»	Абитуриент не знает значительной части программного материала. В ответах допущено более 75% ошибок	0-24

Примечание. Уровень подготовки «неудовлетворительно» является недостаточным для участия в конкурсе на зачисление.

Перечень использованных источников:

1. Сипайлов Г.А., Лоос А.В. Математическое моделирование электрических машин АВМ: Учебное пособие. – М.: Высш. школа, 1980. – 176 с.

2. Копылов И.П. Применение вычислительных машин в инженерно-экономических расчетах (электрические машины) : Учебное пособие. –М.: Высш. школа, 1980.–256 с.

3. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин: Учеб.для вузов по спец. «Электрич. машины». – М.: Высш. шк., 1987. – 248 с.

4. Юферов Ф.М. Электрические машины автоматических устройств. М. :Высш. школа, 1988. – 479 с.

5. Штелтинг, А. Байссе. Электрические микромашины: Пер. с. нем.: - М.: Энергоатомиздат, 1991. – 229 с.

6. Проектирование электрических машин: Учеб. пособие для вузов / И.П. Копылов, Б.К. Клоков, Морозкин В. П. др. – М.: Высш. шк., 2002. – 496 с.

7. Копылов И.П. Электрические машины. Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк.; Логос, 2000. – 607 с.

8. Домбровский В.В., Зайчик В.М. Асинхронные машины: Теория, расчет, элементы проектирования. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 368 с.

9. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины: В 2-х ч. Ч.2 – Машины переменного тока. Учеб. для студ. высш. техн. учеб. заведений.– 3-е изд., перераб. – Л.: Энергия, 1976.–648 с.

10. Вольдек А.И. Электрические машины. Учебник для студентов высш. Техн. заведений. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергия, 1974. – 840 с.

11. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под ред. Ю.К. Розанова. – 2-е изд. – М.: Информэлектро, 2001. – 420 с.

12. Полупроводниковые аппараты: коммутация, управление, защита: Учебник / Под ред. А.Г. Соскова. – К.: Каравелла, 2005. – 334 с.

13. Чунихин А.А. Электрические аппараты: Общий курс. Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 720 с.

14. Основы теории электрических аппаратов / И.С. Таев, Б.К. Буль, А.Г. Годжелло и др. – М.: Высшая школа, 1987.

15. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 304 с.

16. Зеленов А.Б. Теорія електропривода. Методика проектування електроприводів: підручник / А.Б. Зеленов. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2010. – 670 с.

17. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепіков В.Б. та інш. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепіков та інш. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.

18. Ключев В.И. Теория электропривода: учебник для Вузов / В.И. Ключев. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 560 с.

19. Голубь А.П., Кузнецов Б.Н., Опрышко И.А., Соляник В.П. Системы управления электроприводами: Учеб. пособие / А.П. Голубь, Б.Н. Кузнецов, И.А. Соляник – К.: УМК ВО, 1992. – 376 с.

20. Гарнов В.К., Рабинович В.Б., Вишневецкий Л.М. Унифицированные системы автоуправления электроприводом в металлургии / В.К. Гарнов, В.Б. Рабинович, Л.М. Вишневецкий – М: Металлургия, 1977. – 190 с.

21. Фишбейн В.Г. Расчет систем подчиненного регулирования вентильного электропривода постоянного тока / В.Г. Фишбейн – М.: Энергия, 1972. – 134 с.

22. Коцюбинский В.С. Выбор мощности электропривода общепромышленных механизмов: Учеб пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.С. Коцюбинский. – Алчевск: ДонГТУ. 2008. – 205 с.

23. Акимов Л.В. и др. Автоматизированный электропривод: элементы, теория системы управления. 3000 вопросов для самостоятельного обучения и контроля знаний: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л.В. Акимов, П.А. Качанов, А.Н. Черенов / – Харьков: Видавництво «Підручник НТУ «ХПІ», 2011. – 532 с.

24. Клепиков В.Б. Задания для программированного контроля по дисциплине «Теория автоматизированного электропривода». Разделы: регулирование скорости электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока / В.Б. Клепиков, Л.В. Акимов, Н.В. Богданова. – Харьков: ХПИ, 1987. – 30 с.

25. Белов М.П. Автомат. эл. привод типовых производ. мех-мов и производ. комплексов. Учебник для вузов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.П. Рассудов. – 2-е изд., - М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 576 с.

26. Корытин А.М. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: учебник для вузов / А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Родимов, Н.К. Шапарев. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988.

27. Яуре А.Г., Певзнер Е.М. Крановый электропривод: Справочник. - М.: Энергоатомиздат, 1988. – 344 с.

28. Певзнер Е.М., Попов Е.В., Аксенов М.И., Онищенко Г.Б. Электрооборудование грузоподъемных кранов. Учебное пособие / Под ред. Г.Б. Онищенко – М.: Россельхозакадемия, 2009. – 360 с.