Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Очное направление
Кафедра «Электропривод, мехатроника и электромеханика»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора
Политехнического института

_____А.Е. Бычков
«_____»_____2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ «Искусственный интеллект в робототехнике»

Очная форма обучения

Заведующий кафедрой
«Электропривод, мехатроника
и электромеханика» М.А. Григорьев

Челябинск 2025

I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний. Конкурсный отбор проводится конкурсной комиссией. Конкурс обеспечивает зачисление на магистерскую программу кандидатов, наиболее способных и подготовленных к ее освоению.

Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний. Для прохождения конкурсного отбора кандидаты представляют документы, предусмотренные Правилами приема.

По итогам конкурсного отбора конкурсная комиссия объявляет список кандидатов, рекомендованных к зачислению на магистерскую программу.

II ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Экзамен магистра – компьютерное тестирование.

III ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Проверяются знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Введение в направление», «Компьютерное зрение», «Теория автоматического управления», «Физические основы электроники», «Силовая электроника», «Электрический привод», «Электрические машины»

Рекомендуемая литература

1. Горбенко, Т.И. Основы мехатроники и робототехники. / Т.И. Горбенко, М.В. Горбенко. - Электрон. дан. - Томск: ТГУ, 2012. - 126 с.
2. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы: учебник / Р. Клетте; перевод с английского А. А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 506 с.
3. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления: учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 224 с.
4. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Текст учеб. пособие М.В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 423 с.
5. Усынин, Ю. С. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие Ю. С. Усынин. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 358 с.
6. Ключев, В. И. Теория электропривода Учеб. для вузов по спец. "Электропривод и автоматизация пром. установок". - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 560 с.
7. Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. – 312 с.

Программа вступительных испытаний по магистерской программе может включать вопросы:

Бортовые автомобильные мехатронные системы (автотроника). Современные транспортные роботы как мехатронные системы. Мехатронные системы в нетрадиционных транспортных средствах. Мехатронные системы в компьютерной технике. Мехатронные системы в офисной технике. Мехатронные системы в бытовой технике. Мехатронные системы для медицины. Мехатронные системы для коммунальных служб (роботы-прокладчики). Промышленные роботы в строительстве, перспективы развития. Робототехника в сельском хозяйстве, перспективы развития. Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности (инспекционные роботы). Мехатронные системы в металлургии. Мехатронные станочные системы. Мехатронные системы швейной промышленности. Мехатронные системы в спортивном оборудовании. Мехатронные системы в пищевой промышленности. Мехатронные системы в полиграфии. Сенсоры мехатронных систем.

Задачи компьютерного зрения. Понятие пространственной реконструкции. Факторы, влияющие на распознавание изображения. Цифровое и аналоговое изображения. Типы цифровых изображений. Дискретизация изображений. Системы координат. Модификация пикселей в малых окрестностях. Глобальное улучшение качества изображения. Комбинация нескольких изображений. Вычисление характерных признаков изображения. Пиксели и окрестности пикселей. Маски. Подсчёт объектов на изображении. Пакеты NumPy и SciPy назначение и отличие. Преобразование уровня яркости. Гистограмма, выравнивание гистограммы. Метод главных компонент изображений. Фильтры (Гаусса, Собеля, Прюита).

Общие сведения о системах автоматического регулирования. Математическое описание систем автоматического регулирования. Типовые динамические звенья автоматического регулирования. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев первого и второго порядка. Структурные схемы САР и их преобразование. Параллельное, последовательное соединение, соединение звеньев с обратной связью. Частотные характеристики и передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем автоматического регулирования. Устойчивость линейных систем автоматического регулирования. Алгебраические критерии устойчивости: критерий Рауса, Гурвица, Льенара-Шипара. Частотные критерии устойчивости: критерий Михайлова, критерий Найквиста. Исследование качества процесса регулирования. Прямые и косвенные показатели качества. Оптимальные линейные системы автоматического регулирования с последовательной коррекцией. Синтез регулятора. Подчиненные системы управления.

Пассивные компоненты электронных устройств. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Однофазные однополупериодные схемы выпрямления. Однофазные двухполупериодные схемы выпрямления. Варикапы, тунельные, обращенные диоды, стабилитроны. Параметрический стабилизатор. Биполярные транзисторы. Принцип действия, основные параметры. Схемы включения биполярных транзисторов. Схемы замещения, h-параметры. Полевые транзисторы. Устройство и принцип действия. Схемы включения полевых транзисторов. Силовые полупроводниковые приборы. Комбинированные транзисторы – IGBT-транзисторы. Принцип действия тиристоров и динисторов. Основные параметры. ВАХ тиристоров и динисторов. Симисторы. Естественная и принудительная коммутация тиристоров. GTO-тиристоры: физика процесса включения и выключения. Симисторы. Применение тиристоров в силовых схемах.

Расчетные схемы механической части привода. Уравнения движения привода с двигателями вращательного движения. Типовые статические нагрузки привода. Механические характеристики и устойчивость электропривода. Энергетические характеристики привода. Выбор мощности электродвигателей. Выбор силовых электронных преобразователей. Типовые режимы работы электропривода. Регулирование координат автоматизированного электропривода постоянного тока. Реализация подчиненного регулирования координат в электроприводах постоянного тока с тиристорным преобразователем. Настройка контура регулирования тока якоря. Настройка контура регулирования скорости вращения электропривода. Позиционная система управления электроприводом. Принцип векторного управления асинхронным двигателем.

Общие вопросы электрических машин постоянного тока. Коллекторная машина постоянного тока и основные элементы ее конструкции. Магнитная цепь машины постоянного тока. Кривая намагничивания и магнитная характеристика машины. Понятие насыщения магнитной системы. Генераторы и двигатели постоянного тока. Регулирование скорости. Однофазные трансформаторы. Назначение, области применения трансформаторов. Классификация и конструкция трансформаторов. Принцип действия трансформатора. Процессы в трансформаторе при холостом ходе. Характеристика намагничивания. Форма кривой намагничивающего тока. Потери холостого хода. Работа трансформатора в режиме короткого замыкания. Работа трансформатора под нагрузкой. Внешние характеристики и изменение вторичного напряжения трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Магнитные системы трехфазных трансформаторов. ЭДС трехфазных обмоток. Схемы и группы соединения трансформаторов, параллельная работа трансформаторов. Общие вопросы машин переменного тока. Классификация, конструкция, принцип действия машин переменного тока. ЭДС обмоток машин переменного тока. Индуктивные сопротивления обмоток переменного тока. Электромагнитные процессы в асинхронной машине при неподвижном и вращающемся роторе. Режим работы асинхронной машины, при заторможенном роторе. Основные уравнения, векторные диаграммы, схемы замещения.

Конструктивная схема современного парового котла, характеристика процессов, происходящих в котле.

Магистерская программа	**Состав экзаменационной комиссии**
«Искусственный интеллект в робототехнике» направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Председатель – Бычков Антон Евгеньевич, к.т.н., доцент, заместитель директора по Энергетическому направлению; Члены комиссии: 1. Григорьев Максим Анатольевич, д.т.н., профессор, зав. кафедрой ЭПМЭМ; 2. Кодкин Владимир Львович, профессор кафедры ЭПМЭМ. 3. Дудкин Максим Михайлович, профессор кафедры ЭПМЭМ.