



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ПГУ»)

Утверждаю»
Председатель приемной комиссии,
Ректор ПГУ А.Д. Гуляков
30 октября 2023 г.



ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру
по направлению **27.04.04 Управление в технических системах**

Составитель
д.т.н., профессор
М.А. Щербаков

Пенза, ПГУ 2023

Программа вступительного испытания разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 – Управление в технических системах.

В основу программы положены следующие дисциплины: «Теория автоматического управления», «Моделирование систем автоматики и мехатроники», «Основы искусственного интеллекта», «Технические средства автоматики и мехатроники», «Электроника», «Теория сигналов и систем», «Интеллектуальные технологии управления», «Информационные сети и телекоммуникации».

1. Теория автоматического управления

Математические модели линейных непрерывных систем. Линеаризация математического описания системы. Временные и частотные характеристики систем управления. Типовые динамические звенья. Виды типовых динамических звеньев. Характеристики типовых динамических звеньев. Временные и частотные характеристики пропорционального звена. Временные и частотные характеристики апериодического звена. Временные и частотные характеристики колебательного звена. Понятие устойчивости системы автоматического управления (САУ). Теоремы Ляпунова. Устойчивость систем с запаздыванием. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Прямые показатели качества системы автоматического управления (САУ). Интегральные критерии оценки качества.

2. Моделирование систем управления

Моделирование на этапе проектирования системы управления. Моделирование при анализе функционирования реальных систем управления. Классификация видов моделирования систем. Классификация моделей по степени абстрагирования от оригинала. Сущность машинного моделирования, его преимущества. Основные требования к машинной модели. Основные этапы машинного моделирования. Свойства математических моделей: полнота, точность, адекватность, робастность. Модель системы в пространстве состояний: понятие состояния, общий вид модели в пространстве состояний, фундаментальное решение. Модель системы в виде дифференциального уравнения: общий вид модели, физическая реализуемость модели, представление модели в операторной форме, характеристическое уравнение системы. Модель системы в виде передаточной функции: определение передаточной функции, вывод передаточной функции из дифференциального уравнения.

3. Основы искусственного интеллекта

Классификация и структура прикладных систем искусственного интеллекта. Биологический и искусственный нейрон. Структуры и принципы обучения нейронных сетей. Персептрон. Алгоритм обучения персептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Модели ассоциативной памяти: сети Хопфилда, двунаправленная ассоциативная память. Когнитивные карты. Понятие знания, их классификация. Методы и модели представления знаний. Исчисление предикатов первого порядка, синтаксис языка исчисления предикатов. Семантика и интерпретация исчисления предикатов, квантификация. Логическое следование и теорема дедукции.

4. Технические средства автоматизации и управления

Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами. Назначение и состав технических средств систем автоматизации и управления. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчики, измерительные преобразователи. Технические средства воздействия на объект управления, исполнительные устройства, регулирующие органы.

Принципы построения и основные характеристики датчиков. Параметрические датчики. Индуктивные, трансформаторные и индукционные преобразователи.

Программно-технические комплексы. Устройства сопряжения аналоговой и цифровой частей системы управления. Микропроцессоры и микроконтроллеры для цифровой обработки сигналов.

5. Электроника

Методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами. Переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета.

Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилительных устройствах.

6. Теория сигналов и систем

Дискретизация и квантование сигнала. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье. Свойства ДПФ. Классические методы спектрального

анализа. Параметрические методы спектрального анализа. Wavelet-преобразования. Wavelet-фильтрация. Применение вейвлетов.

7. Интеллектуальные технологии управления

Понятие об интеллектуальном управлении. Интеллектуальные информационные технологии и их классификация. Нейронные сети. Основные характеристики нейросетей. Принципы построения нечетких алгоритмов управления. Нейросетевые и нейронечеткие технологии управления. Принципы построения нейросетевых систем управления.

8. Информационные сети и телекоммуникации

Многоуровневые архитектуры информационных сетей. Методы передачи данных по каналам связи на физическом уровне. Методы передачи данных на канальном уровне.

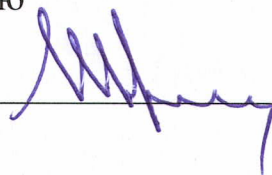
Рекомендуемая литература

1. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – М.: Профессия, 2007. – 752 с.
2. Семенов, А.Д. Основы теории управления и идентификации в технических системах: учебное пособие в 2-х кн. Гриф УМО АМ / А.Д. Семенов, М.А. Щербаков. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 441 с.
3. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев – М.: Высшая школа. – 2005. – 343 с.
4. Трухин, М.П. Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов: учебное пособие / М.П. Трухин. – СПб.: Лань, 2019. – 212 с.
5. Щербаков, М.А. Введение в искусственные нейронные сети: учебное пособие / М.А. Щербаков. – Пенза: ИИЦ Пензен. гос. ун-та, 2002. – 40 с.

6. Люггер, Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Ф. Люггер – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 864 с.
7. Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л.Н. Ясницкий – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 176 с.
8. Технические средства автоматизации и управления: учебник для вузов / О.С. Колосов [и др.]; под общей редакцией О.С. Колосова. — М.: Издательство Юрайт, 2022. – 291 с.
9. Гудвин, Г.К. Проектирование систем управления / Г.К. Гудвин, С.Ф. Гребе, М.Э. Сальгадо. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 911 с.
10. Лачин, В.И. Электроника: учебное пособие / В.П. Лачин, Н.С. Савелов. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 576 с.
11. Хоровиц, П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл. – М.: Мир, 2009. – 704 с.
12. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие / А.Б. Сергиенко. – СПб.: Питер, 2006. – 751 с.
13. Магазинникова, А.Л. Основы цифровой обработки сигналов: учеб. пособие / А.Л. Магазинникова. – СПб.: Лань, 2016. – 132 с.
14. Галушкин, А.И. Теория нейронных сетей / А.И. Галушкин. – М.: ИПРРЖР, 2000. – 416 с.
15. Демидова, Г.Л. Регуляторы на основе нечеткой логики в системах управления техническими объектами / Г.Л. Демидова, Д.В. Лукичев. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 81 с.
16. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.
17. Строганов, М.П. Информационные сети и телекоммуникации: учебное пособие / М.П. Строганов, М.А. Щербаков. – М.: Высш. шк., 2008. – 151 с.

18. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.

Председатель комиссии по проведению
вступительных испытаний
на магистерскую программу



М.А. Щербаков