

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуц/

«30» октября 2023 года

## ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в аспирантуру

### 2.3 Информационные технологии и телекоммуникации

*шифр и наименование группы научных специальностей*

#### 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими

#### процессами и производствами

*шифр и наименование научной специальности*

## Перечень вопросов вступительного испытания

1 Передаточные функции и дифференциальные уравнения систем управления. Виды соединений звеньев в системах управления. Передаточные функции.

2 Режимы работы автоматизированных технологических комплексов (АТК) и их взаимосвязь. Жизненный цикл АСУТП и АТК.

3 Анализ устойчивости систем управления. Постановка задачи устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица.

4 Нестационарные системы автоматического управления. Методы описания нестационарных систем. Дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами, методы их решения.

5 Назначение, классификация SCADA-систем, общая характеристика и этапы разработки проектов в среде SCADA-систем.

6 Цифровые системы управления. Общие сведения. Анализ и синтез цифровых систем управления в пространстве состояний.

7 Нелинейные системы - основные понятия, особенности. Типовые нелинейности, их статические и временные характеристики. Определение статических характеристик последовательного и параллельного соединения нелинейностей.

8 Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

9 Оптимальные и адаптивные системы управления. Основные сведения. Принципы построения оптимальных систем. Адаптивные системы. Экстремальные системы. Виды адаптивных систем.

10 Принципы построения основных элементов микропроцессорных систем.

11 Представление и использование нечетких знаний. Нечеткие множества и нечеткие выводы. Операции над нечеткими множествами.

12 Классификация и логические основы цифровых устройств. Способы задания логических функций. Минимизация логических функций.

13 Методы математического программирования. Задачи статической оптимизации. Линейное и нелинейное программирование. Теорема Куна–Таккера. Численные методы оптимизации.

14 Вариационное исчисление. Уравнения Эйлера. Метод множителей Лагранжа. Уравнение Эйлера–Лагранжа. Задачи оптимизации с закрепленными и подвижными концами.

15 Парадигма цифрового проектирования и моделирования систем автоматического управления на базе CAE/CAD/CAM – технологий. Формализация задач анализа и синтеза при разработке систем управления.

16 Назначение, особенности моделей бизнес-процессов. Задачи АСУП. Среда разработки проектов АСУП. ERP-системы. СУБД. Методология и модели SADT.

17 Интеллектуальные системы управления на базе нейросетевых технологий: нейроуправление, нейроконтроллеры. Интеллектуальные системы

управления с использованием нечеткой логики: алгоритмы и системы нечеткого вывода, нечеткие контроллеры.

18 Технологии искусственного интеллекта в системах автоматизированного управления: виды, особенности внедрения. Задачи ИИ в промышленности.

19 Технологии больших данных для задач автоматизации в промышленности. Свойства и методы работы с большими данными. Методы сбора и анализа больших данных в промышленности.

20 Беспроводные технологии для сбора данных и управления. Технологии промышленного интернета вещей. Сравнительный анализ технологий и средств организации беспроводной связи на основе Wi-Fi, LTE, LoRa. Облачные технологии хранения данных для задач автоматизации в промышленности.

### **Список рекомендованных источников**

1. Фурсенко, Сергей Николаевич. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская; Белорусский государственный аграрный технический университет. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 377 с.

2. Шишов, Олег Викторович. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 365 с.

3. Афонин, Александр Михайлович. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учебное пособие / Московский гуманитарный университет. - 1. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2021. - 192 с.

4. Жежера, Николай Илларионович. Объекты систем автоматического управления: учебное пособие / Оренбургский государственный университет. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с.

5. Петрова, Алла Медхатовна. Автоматическое управление: учебное пособие / Московский гуманитарный университет. - 1. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2021. - 240 с.

6. Жежера, Николай Илларионович. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований: учебное пособие / Оренбургский государственный университет. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с.

7. Шишов, Олег Викторович. Современные средства АСУ ТП: учебник: Учебник / Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с.

8. Башлыков, Александр Александрович. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике :

учебник / Московский энергетический институт. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 351 с.

9. Андрейчиков, Александр Валентинович. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: учебник / Российский университет транспорта (МИИТ); Российский университет транспорта (МИИТ). - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 530 с.

10. Гаврилов, Д.А. Управление производством на базе стандартов MRP II : стандарт / Д. А. Гаврилов. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 416 с.

11. Загидуллин, Р.Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP: монография / Р.Р. Загидуллин. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 372 с.

12. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков ; Российский университет транспорта (МИИТ). – 1. – Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019. – 511 с.

13. Капулин, Д.В. Информационная структура предприятия : учеб. пособие / Д.В. Капулин, А.С. Кузнецов, Е.Е. Носкова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 186 с.

14. Носкова, Е.Е. Автоматизированное проектирование средств и систем управления : учеб. пособие для студентов вузов / Е. Е. Носкова, Д. В. Капулин, С. В. Ченцов. – Сиб. федерал. ун-т. - Красноярск : ИПК СФУ, 2011. – 189 с.

15. Бакулева, М. А. Нечёткая логика и мягкие вычисления : учебное пособие / М. А. Бакулева, В. П. Корячко, В. И. Орешков. – Рязань : РГРТУ, 2016. - 64 с.

Составители программы:

Заведующий кафедрой «Системы автоматизации, автоматизированного управления и проектирования»,  
канд. техн. наук, доцент



А.С. Климов

Заведующий базовой кафедрой  
«Информационные технологии на радиоэлектронном производстве»,  
канд. техн. наук, доцент



Д.В. Капулин