

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)**

**ПРОГРАММА
вступительных испытаний по направлению подготовки
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Магистерская программа
«Цифровые технологии в производстве»**

Мурманск
2023

Лист согласования

1. Разработчик: кафедра автоматики и вычислительной техники
2. Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматике и вычислительной техники, протокол № 3 от 15.11.2023 г.

Заведующий кафедрой – доцент, д.т.н. Кайченев А.В.

_____ 2023 г.

(подпись)

Кайченев А.В.

Программа вступительных испытаний по магистерской программе «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень высшего образования - магистратура) по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Раздел №1 «Теория автоматического управления»

1. Типовые законы регулирования. Практическая реализация на операционных усилителях.
2. Понятие устойчивости АСР, задачи и методы исследования устойчивости, условие устойчивости. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста. Запас устойчивости АСР. Понятие, назначение, способы определения по критерию Найквиста. Области устойчивости (понятие, назначение). D-разбиение в плоскости одного параметра. Пример.
3. Коррекция АСР. Синтез корректирующих устройств методом ЛАЧХ по заданным показателям качества. Методика построения желаемой ЛАЧХ. Построение ЛФЧХ по ЛАЧХ.
4. Понятие нелинейных АСР. Общая характеристика особенностей нелинейных систем. Типовые нелинейности (однозначные и неоднозначные), их характеристики. Прохождение гармонического сигнала через нелинейный элемент. Сущность метода гармонической линеаризации. Понятие передаточной функции нелинейного элемента. Режим автоколебаний в нелинейной АСР. Условие возникновения автоколебаний. Теорема Гольдфарба.
5. Устойчивость нелинейных систем. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова.
6. Цифровые АСР, достоинства, области применения. Прохождение сигнала в цифровой АСР. Устойчивость цифровых АСР.
7. Дискретное представление непрерывного ПИД-регулятора. Вывод разностного уравнения. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа. Дискретная передаточная функция. Переход от дискретной передаточной функции к разностному уравнению.
8. Теорема Котельникова А.В. Выбор шага квантования T_0 в цифровых АСР.
9. Общая постановка задачи оптимального управления. Методы решения задач оптимального управления. Интегральные оценки.
10. Адаптивные системы управления. Классификация адаптивных систем и области применения.

Раздел №2 «Микропроцессорные и микроконтроллерные системы»

1. Понятие интерфейса. Последовательный и параллельный интерфейс. Схемотехническая реализация интерфейсов Centronics, RS-232C, RS485, USB.
2. Память МПС. Оперативная и постоянная память. Основные характеристики устройств полупроводниковой памяти.
3. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Основные характеристики, типы и принцип действия.
4. Практические аспекты сопряжения МПС с объектом управления. Гальваническая развязка. Основные методы подавления помех (экранирование, заземление, фильтрация).
5. Общие сведения о микроконтроллерах. Типы микроконтроллеров. Основные характеристики микроконтроллеров.
6. Принстонская и Гарвардская архитектуры микроконтроллеров.
7. CISC- и RISC- контроллеры.
8. Основные особенности МК серии PIC. Состав и назначение семейств PIC контроллеров. Основные характеристики. Организация памяти.
9. МК Intel 8051. Архитектура. Основные характеристики. Организация памяти.
10. Архитектура МК AVR фирмы Atmel.

Раздел №3 "Технические средства автоматизации", "Интегрированные системы проектирования и управления" и "Графический интерфейс и интерфейс оператора"

1. Иерархическая структура современных АСУ ТП. Аппаратные и программные средства компьютерных систем управления (КСУ).

2. Понятие и основные подходы к организации режима реального времени РРВ. Жесткость РРВ. Сторожевые таймеры. Организация системы в РРВ под управлением операционной системы.

3. SCADA-системы. Назначение, состав, функции, области применения.

4. SCADA-система Advantech Genie назначение, состав, функции, области применения. Управление средой разработки. Ввод / вывод, обработка сигналов АСУ в SCADA-системе Advantech Genie.

5. Встроенные возможности SCADA-системы Advantech Genie по организации релейных и ПИД-регуляторов.

6. SCADA-система Trace Mode. Назначение, состав, функции, области применения. Управление средой разработки. Мониторы реального времени SCADA-системы Trace Mode. Типы, назначение.

7. Промышленные панельные компьютеры и промышленные рабочие станции. Состав, характеристики, области применения, обзор распространенного оборудования.

8. Одноплатные управляющие компьютеры. Форматы ISA, PCI, CompactPCI, PC 104. Формфакторы. Состав, характеристики, области применения, обзор распространенного оборудования.

9. Устройства связи с объектом (УСО) для ПК. Виды, характеристики, области применения, обзор распространенного оборудования. КСУ на базе ПК.

10. Устройства для разработки распределенных КСУ. Состав серий, характеристики, области применения, обзор распространенного оборудования.