

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
2026

Лист согласования

1. Разработчик: кафедра автоматики и вычислительной техники
2. Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматики и вычислительной техники, протокол № 2 от 24.10.2025 г.

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

_____ 202 г. _____
(подпись)

Кайченов 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 То 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.

Перечень учебной литературы для подготовки к вступительным испытаниям

1. Кочетков, В.П. Основы теории управления [Текст] : учеб. пособие / В.П. Кочетков. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. – 411 с.
2. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.А. Первозванский. – 2-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2010. – 615 с.
3. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления: классические и современные разделы / Б. А. Федосенков; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195>
4. Бесекерский, В.А.. Теория систем автоматического управления [Текст] / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2003. – 752 с.
5. Гайдук, А. Р. Математические основы теории систем автоматического управления [Текст] / А. Р. Гайдук ; под ред. А. С. Клюева. – Москва : Испо-Сервис, 2002. – 152 с.
6. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 576 с.
7. Ключев А. О. Аппаратные средства информационно-управляющих систем : учебное пособие / А. О. Ключев, П. В. Кустарев, А. Е. Платунов. – Санкт-Петербург: Изд-во СПб: Университет ИТМО, 2015. – 65 с.
8. Таланов В. Д. Технические средства автоматизации / В. Д. Таланов; под общ. ред. А. С. Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Испо-Сервис, 2002. - 248 с. : ил.
9. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Д.А. Проскурин, А.Л. Коннов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах, Кафедра систем автоматизации производства. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. - 110 с. : ил., схем.,табл.
10. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. – 2015. 134 с.
11. Усачев, Ю.Е. Вычислительные машины, сети и системы телекоммуникаций : учебное пособие / Ю.Е. Усачев, И.В. Чигирёва— Пенза : ПензГТУ, 2014. — 313 с.
12. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : [учебное пособие для студентов вузов] / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко ; под ред. проф. А.П. Пятибратова. – М.: КНОРУС, 2013. – 376 с.
13. Котельников, Е. В., Вычислительные машины, системы и сети: учебное пособие / Е. В. Котельников. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012. – 218 с.
14. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник.-СПб, Питер, 2014, Гриф Минобрнауки РФ
15. Шевченко А.В. Компьютерные, сетевые и информационные технологии Учеб. пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. - 64 с.
16. Вотинов М.В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети: учеб. пособие - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018.
17. Вотинов М.В. Практикум по архитектуре вычислительных машин, комплексам защиты информации и протоколам передачи данных в компьютерных сетях: учеб. пособие - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018.
18. Вотинов М.В. Хранение и защита компьютерной информации: учеб. пособие для обучающихся высших учеб. заведений по направл. подготовки «Автоматизация технол. процессов и произв.» / М.В. Вотинов. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. – 105 с.