


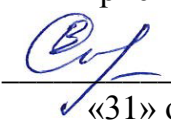
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор НИЯУ МИФИ

  
\_\_\_\_\_ О.В. Нагорнов  
«31» октября 2022 г.

Ответственный секретарь  
приемной комиссии

  
\_\_\_\_\_ В.И. Скрытний  
«31» октября 2022 г.

**Программа вступительного испытания  
по направлению подготовки магистров  
15.04.04 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»**

Форма обучения  
очная

Москва, 2022

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

### **Форма проведения испытания:**

Вступительное испытание в магистратуру проводится в форме собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде. Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента объема знаний, необходимых для обучения в магистратуре.

### **Структура испытания:**

Испытание состоит из ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы в рамках программы вступительного испытания. Билет состоит из 2 вопросов, которые выбираются из перечня вопросов программы вступительного испытания.

### **Оценка испытания:**

Оценка за собеседование выставляется по 100-балльной шкале. Минимальный балл, необходимый для успешного прохождения собеседования и дальнейшего участия в конкурсе ежегодно устанавливается приемной комиссией НИЯУ МИФИ.

### **Критерии оценки результатов испытания:**

100-95 баллов - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует глубокие теоретические знания, умение сравнивать и оценивать различные научные подходы, пользоваться современной научной терминологией.

94-90 баллов - даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания, умение пользоваться современной научной терминологией.

89-85 баллов - даны обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания.

84-80 баллов - даны в целом правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, при этом абитуриент недостаточно аргументирует ответы.

79-0 баллов – абитуриент демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала, поверхностность и слабую аргументацию суждений или допущены значительные ошибки.

# ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

## 1. Высшая математика

Понятие производной функции. Основные правила дифференцирования функций. Нахождение экстремумов функции.

Понятие матрицы. Определитель матрицы и его вычисление.

Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Методы решения СЛАУ: метод Гаусса, метод Крамера. Критерий существования нетривиального решения системы однородных линейных алгебраических уравнений.

Понятие первообразной функции. Вычисление неопределенных и определенных интегралов, в т.ч. несобственных.

Понятие числового ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Разложение функции в ряд Тейлора.

Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Типы ОДУ первого порядка и методы их решения: уравнение с разделяющимися переменными, однородное ОДУ, уравнение в полных дифференциалах, линейное дифференциальное уравнение.

Линейное дифференциальное уравнение произвольного порядка с постоянными коэффициентами. Методы его решения.

Система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы ее решения.

## 2. Основы теории автоматического управления

Понятие системы автоматического регулирования (САР). Структура САР.

Математическое описание систем в пространстве переменных состояния с помощью дифференциальных уравнений в форме Коши.

Понятие структурной математической модели (СММ). Элементы структурных математических моделей систем. Основные типы соединений элементов.

Временные характеристики динамических систем. Определение переходной и импульсной характеристик.

Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Их математическая и физическая интерпретация.

Понятие типовых динамических звеньев (ТДЗ). Временные и частотные характеристики ТДЗ.

Методы исследования линейных непрерывных систем, основанные на использовании передаточных функций.

### **3. Элементная база и программно-технические средства систем контроля и управления**

Датчики температуры: типы, физические основы, схемы подключения.

Детекторы ядерного излучения: типы, физические основы, области применения.

Исполнительные механизмы систем управления. Двигатели постоянного тока, асинхронные, синхронные, шаговые.

Цифровые системы управления на базе микроконтроллерных средств. Алгоритмы цифровых регуляторов. Реализация ПИД регулятора. Регуляторы с выходом на ШИМ, с выходом на пропорциональный исполнительный механизм.

Современные технологии и программно-инструментальные средства моделирования электронных схем и проектирования электронной аппаратуры.

Технология проектирования и изготовления аппаратуры СКУ с использованием ПЛИС, микропроцессорных и микроконтроллерных устройств. Особенности выбора и применения современных микропроцессоров и микроконтроллеров.

### **4. Теоретические основы информационной техники**

Корреляционный анализ детерминированных и случайных динамических сигналов. Автокорреляционные и взаимокорреляционные функции. Их свойства.

Спектральный анализ детерминированных (периодических и аperiodических) и случайных сигналов. Свойства спектральных функций.

Дискретизация сигналов. Спектр дискретных сигналов. Восстановление аналоговых сигналов по дискретным отсчетам. Интерполяционный ряд Котельникова-Шеннона.

Преобразование детерминированных и случайных сигналов линейными динамическими системами.

Кодирование информации. Понятие оптимального кода. Избыточность кода. Методы эффективного кодирования.

Помехоустойчивое кодирование. Групповые коды. Циклические коды.

## 5. Технические средства построения АСУ ТП

Структура программно-технического комплекса АСУ ТП. Технические средства АСУ ТП, предназначенные для работы на различных уровнях.

Средства связи объектов управления и вычислительного комплекса. Модули центрального процессора. Устройства связи с объектом. Модули дискретного ввода и вывода. Модули аналогового ввода и вывода. Виды дискретного управления.

Отображение данных. Форматы представления данных человеко-машинных интерфейсов (ЧМИ) АСУ ТП. Резервирование систем отображения данных. Системы архивирования текущих данных технологического процесса. Виды архивов.

### Литература

1. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2009. 608 с.
2. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: Астрель, АСТ, 2005. 992 с.
3. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов. Москва: Физматлит, 2009. 307 с.
4. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Т.2; Т.3, ч.2; Т.4. –М.: Наука, 1981
5. Теория автоматического управления. Под ред. Воронова А.А. Часть 1. – М.: Высшая школа, 1986.
6. Теория автоматического управления. Под ред. Воронова А.А. Часть 2. –М.: Высшая школа, 1986.
7. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. – М.: Машиностроение, 1978.
8. Филлипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. Пер. с англ. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
9. Куо Б. Теория и проектирование цифровых систем управления. Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1986.
10. Методы классической и современной теории автоматического управления. Том 1. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления./ Под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.
11. Методы классической и современной теории автоматического управления. Том 2. Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления./ Под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.

12. Садовский Г.А. Теоретические основы информационно-измерительной техники. М: Высшая школа, 2008
13. Куликовский Л.Ф., Мотов В.В. Теоретические основы информационных процессов. М: Высшая школа, 1982
14. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2008.
15. Золотарев В.В. Овечкин Г.В. Помехоустойчивое кодирование.. М: Гор. линия-Телеком, 2004.