

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра «Автоматика и телекоммуникации»

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
образовательный уровень «Магистр»  
направление подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах»,  
магистерская программа «Управление и информатика в технических системах»

Донецк - 2024

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Вступительное испытание по специальности проводится в объеме основных дисциплин профессиональной и практической подготовки бакалавров, согласно основной образовательной программе и утвержденного учебного плана для соответствующих направлений подготовки.

Вступительное испытание по специальности проводится в письменной форме продолжительностью 180 минут.

Экзаменационный билет разработан в виде комплексного контрольного задания, состоит из тестовых вопросов и задач.

Максимальный балл по вступительному испытанию равен 100.

## **2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН, ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ**

### **2.1 Теория автоматического управления [1 - 4]**

*Общие характеристики линейных автоматических систем:* задачи автоматизации объектов, входные и выходные переменные, обратная связь и ее значение, понятие об автоматическом регулировании и управлении, управляемые и регулируемые переменные, понятие об управляющих и возмущающих воздействиях, типовые сигналы внешних воздействий в автоматических системах, кривые разгона объекта, импульсные переходные характеристики объектов; принципы построения автоматических систем, принципы регулирования по отклонению выходной переменной, по возмущающему воздействию и комбинированное регулирование; принципы классификации автоматических систем, классификация систем по закону изменения выходной переменной объекта: системы автоматической стабилизации, системы программного управления и следящие системы.

*Динамика систем автоматического управления:* общие понятия о динамике автоматических систем, методы составления уравнений динамики автоматических систем; математические модели динамики автоматических систем, математическая модель динамики систем в форме уравнения "вход-выход" линейных непрерывных и дискретных систем; устойчивость линейных непрерывных систем, основные понятия и определения устойчивости автоматических систем, критерии устойчивости, устойчивость системы с запаздыванием; качество процессов управления, показатели качества переходных процессов при ступенчатых воздействиях: время переходного процесса, колебательность, перерегулирование, характер затухания переходного процесса; косвенные методы оценки качества; прямые методы оценки качества по кривым переходных процессов.

*Синтез систем автоматического управления:* коррекция автоматических систем, обеспечение заданного качества процессов управления, методы повышения точности систем.

*Теория линейных дискретных систем:* определение и классификация дискретных систем, математические модели дискретных систем, устойчивость дискретных систем, понятие устойчивости, критерии устойчивости дискретных систем, оценка качества линейных дискретных систем, ошибки при типовых воздействиях, коэффициенты ошибок и методы их вычисления.

### **2.2 Микропроцессорные системы [5 - 9]**

*МПС:* принципы построения, способы организации обмена данными в МПС, адресное пространство и его распределение в МПС, аппаратные и программные средства интерфейса типовой МПС, организация прерываний в МПС; контроллеры, микроконтроллеры ведущих фирм; процессоры цифровых сигналов САУ; процессоры цифровых сигналов ведущих фирм, построение модулей преобразования сигналов на аппаратном и программном уровнях; повышение производительности МПС, многопроцессорных систем.

*Программное обеспечение МПС:* программирование МП фирмы INTEL, программирование МП повышенной разрядности ведущих фирм; программирование микроконтроллеров и процессоров для обработки цифровых сигналов.

## **2.3 Компьютерная электроника [10-13]**

*Введение в теорию полупроводников.* Строение p-n перехода. ВАХ полупроводникового диода. Емкостные свойства p-n перехода.

*Выпрямители электрического тока.* Однофазные однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Управляемые выпрямители электрического тока. Схемы умножения напряжения.

*Строение биполярного и полевого транзисторов.* Принципы работы полупроводниковых транзисторов. Средства построения моделей работы.

*Транзисторные усилители.* Принципы построения полупроводниковых усилителей. Основные характеристики усилителей. Схемы включения транзисторов.

*Обратные связи.* Теория обратных связей. Виды обратных связей. Влияние обратных связей на основные параметры усилителей. Схемы подключения обратных связей.

*Усилители мощности.* Схемы усилителей мощности. Классы работы усилителей мощности. Влияние классов работы на основные характеристики усилителей.

*Усилители постоянного тока.* Дифференциальный каскад. ОППТ. Схемы включения ОППТ. Решающим схемы на ОППТ.

*Генераторы электрических импульсов.* Теория построения генераторов электрических импульсов. Схемы фазосдвигающих приборов. Системы запуска генераторов.

*Введение в теорию построения цифровых электронных схем.* Логические элементы. Логические функции. КНФ и ДНФ. Средства построения приборов с использованием КНФ и ДНФ

*Схемы построения логических элементов.* Диодная логика. Диодно-транзисторная логика. ТТЛ. КМОП логика.

*Триггеры.* Двухвходовые триггеры. Одновходовые триггеры. Способы построения триггерных приборов.

*Регистры.* Последовательные регистры. Параллельные регистры. Способы управления регистрами. Способы построения сложных регистровых приборов.

*Счетчики.* Последовательные счетчики по модулю  $M = 2^n$ . Недвоичные счетчики. Способы ускорения работы счетчиков. Десятичные счетчики.

*Комбинационные схемы.* Мультиплексоры. Дешифраторы. Шифраторы. Преобразователи кодов. Генераторы случайных чисел.

*Арифметические схемы.* Сумматоры. Средства ускорения работы сумматоров. Блоки умножения.

*Элементы памяти.* Энергозависимые элементы. Энергонезависимые элементы.

## 2.4 Теория электрических цепей и сигналов [14 - 17]

*Анализ электрических цепей при гармонических воздействиях:* основные уравнения, теоремы и методы анализа линейных и нелинейных цепей, частотные характеристики электрических цепей; переходные процессы в электрических цепях, классический и операторный методы анализа цепей в переходных режимах; частотный метод анализа - амплитудно-частотный и фазочастотный спектры, спектральная плотность, условия неискаженной передачи сигналов через электрическую цепь; нелинейные цепи при гармонических действиях, нелинейные преобразования сигналов; цепи с обратной связью, устойчивость, автоколебания цепей; корректирующие цепи - пассивные и активные амплитудные и фазовые корректоры; дискретные цепи - импульсные характеристики дискретных цепей, дискретная свертка, Z-преобразование и его свойства, цифровые фильтры.

*Синтез электрических RLC-цепей:* основные теории четырехполюсников; характеристические и рабочие параметры, передаточные функции четырехполюсников; цепи с распределенными параметрами; аналоговые частотно-селективные фильтры - синтез RC и LC фильтров, расчет фильтров.

## 2.5 Моделирование систем управления [18 - 21]

*Модели физических систем:* механические системы с линейным перемещением; механические системы с вращательным движением; электромеханические; линеаризация; структурные схемы.

*Модели в переменных состояниях:* переменные состояния динамической системы; дифференциальные уравнения состояния; схемы моделирования; связь между передаточной функцией и уравнениями состояния; канонические формы управляемости и наблюдаемости; временные характеристики и переходная матрица состояния; одномерные и многомерные объекты.

*Синтез систем с обратной связью по состоянию:* управляемость и наблюдаемость; размещение полюсов с помощью обратной связи по состоянию; формула Аккермана; отработка входного сигнала с помощью ПИ-регулятора; оптимальные системы управления, решения уравнения Риккати.

## 2.6 Теория информации и кодирования [22 - 30]

*Информация и информационные системы.* Определение и классификация информации. Предмет теории информации. Основные свойства и характеристики информации. Определение и структура информационной системы. Формы существования информации. Формы связи источников и потребителей информации. Понятие языка информатики, синтаксис, семантика, преобразования в информационных системах. Операции, выполняемые с информацией.

*Информационный канал.* Определение и структура информационного канала. Назначение и характеристики отдельных блоков информационного канала. Стадии преобразования информации при прохождении от источника к приемнику.

*Сообщения и сигналы.* Определение сообщения и сигнала. Формы сообщений. Классификация сигналов и их основные характеристики.

*Количественная оценка информации дискретных сообщений.* Количество информации, единицы количества информации. Энтропия как мера определенности. Мера количества информации по Р. Хартли и К. Шеннону. Условная энтропия. Свойства энтропии дискретных сообщений.

*Дискретный канал связи.* Скорость передачи дискретной информации. Пропускная способность дискретного канала связи. Теорема Шеннона для дискретного канала связи.

*Непрерывные сообщения.* Дискретизации непрерывных сообщений. Теорема Котельникова. Погрешности, возникающие при дискретизации непрерывных сообщений.

*Количественная оценка информации непрерывных сообщений.* Дифференциальная энтропия и ее свойства.  $\varepsilon$ -энтропия и  $\varepsilon$ -производительность источника непрерывной информации.

*Непрерывный канал связи.* Пропускная способность непрерывного канала связи. Теорема Шеннона для непрерывного канала связи. Согласование непрерывных каналов связи.

*Кодирование информации.* Цели кодирования, основные понятия и определения. Причины возникновения избыточности сообщений и методы борьбы с ней. Принципы построения оптимальных кодов Хафмена и Шеннона-Фано.

## **2.7 Устройства автоматики и систем управления [31-34]**

*Датчики.* Основные принципы построения датчиков. Роль датчиков в современных технических устройствах и системах. Стандартизация датчиков. Основные характеристики и параметры датчиков. Статические характеристики датчиков. Динамические характеристики датчиков. Основные параметры. Погрешности датчиков. Структурные схемы датчиков. Параметрические измерительные преобразователи. Генераторные измерительные преобразователи. Электрические измерительные преобразователи неэлектрических величин. Датчики с электрическими выходными сигналами. Вторичные приборы индикации и регистрации. Датчики контроля основных параметров технических процессов. Основы проектирования датчиков. Применение датчиков в системах автоматики.

*Электромагнитные приборы автоматики.* Электромагниты и электромагнитные силовые элементы. Электромагнитные реле. Аппаратура, построенная с использованием феррорезонанса, феррорезонансные реле. Трансформаторные приборы. Магнитные усилители.

*Электромашинные приборы автоматики.* Общие вопросы электромашинных приборов. Электрические машины постоянного тока. Электрические машины переменного тока. Динамика разомкнутых электроприводов. Управление вентильными преобразователями в приводах. Дискретный привод с двигателями. Электрические микромашины как преобразователи механических величин в электрические. Выбор мощности двигателя.

### 3 ЛИТЕРАТУРА

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Профессия, 2007. – 747 с.
2. Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования и управления: учебное пособие. - М.: Наука, 1989. - 304 с.
3. Гудвин Г.К. Проектирование систем управления / Г.К. Гудвин, С.Ф. Гребне, М.Э. Сальгадо; пер. с англ. А.М. Епанешникова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 911 с.
4. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления: учебник для вузов / В. Я. Ротач; В.Я. Ротач. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: МЭИ, 2008. - 396с.
5. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 448 с.
6. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров./ Сост. Ю.А. Шпак - К.: «МК-Пресс», 2006. - 279 с.
7. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс / Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Дод эка-XXI», 2006. - 272 с.
8. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов ; В.Я. Хартов. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 352 с.
9. Хорошевский, В.Г. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие для вузов / В. Г. Хорошевский ; В.Г. Хорошевский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 520 с.
10. Гусев, В.Г. Электроника: Учебн. пособ. для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев - М.: Высш.шк., 1991.- 626с.
11. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - М.: Высш.шк., 2005.- 790 с.
12. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. - М.: Высш.шк., 1982. - 495с.
13. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учебное пособие / Е.П. Угрюмов. - изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб.: БХВ - Перербург, 2008. - 800 с.
14. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Горячая линия - Телеком, 2002. – 768 с.
15. Щука, А.А. Электроника : учебное пособие для вузов / А. А. Щука ; А.А. Щука. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 752с.
16. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: учебник. - 7-е издание, пер. и доп. - М.: Высшая школа, 1978 - 528 с.
17. Касаткин А.С. Электротехника: учебник / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 12 изд., стер. -М.: ИЦ «Академия», 2008. - 544 с.
18. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники: линейные электрические цепи: учеб. пособие для вузов / Г.И. Атабеков. -Изд. 6-е, стер. - СПб.: Лань, 2008. - 529 с.
19. Филлипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001 - 616 с.
20. Дорф Р Современныe системы управления /Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б.И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 832 с.

21. Дерусо П., Рой Р., Клоуз Ч. Пространство состояний в теории управления (для инженеров). М.: Наука, 1970. - 620 с.
22. Филиповский, В.М. Системы управления в пространстве состояний: Учебное пособие / В.М. Филиповский. – СПб., 2022. – 75 с.
23. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления: современные разделы теории управления: уч. пос. для студентов вузов / Б. А. Федосенков. - Кемеровский технол. ин-т пищ. пром-сти. - Кемерово : КемТИПП, 2014. - 152 с.
24. Атанс М., Фалб П. Оптимальное управление /Пер. с англ. Под ред. Ю.И.Топчиева. М.: Машиностроение, 1968. - 746 с.
25. Густав Олсон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб.: Невский диалект, 2001. - 557 с.
26. Моделирование систем: учебник для вузов / С. И. Дворецкий [и др.]; С.И. Дворецкий, Ю.Л. Муромцев, В.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе. - М.: ИЦ "Академия", 2009. - 320 с.
27. Цымбал В.П. Теория информации и кодирование: Учебник. - К.: Вища школа, 1992. - 263 с.
28. Цымбал В.П. Задачник по теории информации и кодированию. - К.: Вища школа, 1976. - 276 с.
29. Лидовский В.В. Теория информации. Учебное пособие. - М.: МАТИ, 2002. - 116 с.
30. Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования. - К.: Вища школа, 1986. - 238 с.
31. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов А.Б. Сергиенко. - СПб.: Питер, 2002. – 608 с.
32. Березкин Е.Ф. Основы теории информации и кодирования: Учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 312 с.
33. Шрюфер Э. Обработка сигналов: цифровая обработка дискретизированных сигналов. - К.: Либідь, 1995. - 320 с.
34. Основы автоматизации техпроцессов: учебное пособие для вузов / А. В. Щагин и др. - М. : Высш. образование, 2009. - 163 с.
35. Топильский, В.Б. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для вузов / В. Б. Топильский ; В.Б. Топильский. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 232 с.
36. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие для вузов / Е. А. Колосовский ; Е.А. Колосовский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 456 с.
37. Беспалов, В.Я. Электрические машины : учебное пособие для вузов / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец ; В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец. - 2-е изд., испр. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 320 с.
38. Копылов, И.П. Электрические машины / И.П. Копылов, – М.: Высшая школа, 2004. – 607 с.