

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО 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»  
приём 2018 года

## 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 направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление и информатика в технических системах».

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

Билет вступительного испытания по специальности имеет трехуровневую структуру.

Каждое задание первого уровня представляет собой тестовый вопрос с пятью вариантами ответов.

Каждое задание второго уровня представляет собой задачу, состоящую из двух пунктов.

Задание третьего уровня представляет собой задачу, состоящую из четырех пунктов.

Максимальный балл по вступительному испытанию равен 100, минимальный проходной балл - 60.

## 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 Автоматизированное проектирование систем автоматического 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; обработка входного сигнала с помощью ПИ-регулятора; оптимальные системы управления, решения уравнения Риккати.

*Регрессионные модели:* гипотезы о функционировании черного ящика, статические регрессионные модели, линейная, множественная, полиномиальная и мультипликативная модели, динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка.

*Модели систем с сосредоточенными параметрами:* модели структурно перестраиваемых систем, моделирование систем с распределенными параметрами в частных производных.

*Статистическое моделирование систем:* метод Монте-Карло, датчики и генераторы случайных чисел, равномерный закон распределения случайных чисел.

## **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.  $\epsilon$ -энтропия и  $\epsilon$ -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.

*Элементы общей теории сигналов.* Определение и классификация сигналов. Предмет теории сигналов. Формы представления сигналов.

*Сигналы и их характеристики.* Дельта функция. Функция Хевисвайда. Белый шум. Гармонические сигналы. Энергетические характеристики сигналов.

*Спектральное представление сигналов.* Ряд Фурье. Преобразование Фурье и его свойства. Примеры расчета преобразования Фурье для сигналов.

*Спектральный анализ цифровых сигналов.* Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Быстрое преобразование Фурье и алгоритм его применения на практике. Растекания спектра и сужающие окна.

*Фильтрация сигналов.* Классификация фильтров. Характеристики линейных систем (фильтров). Методы описания фильтров. Расчет характеристик фильтров. Рекурсивные цифровые фильтры. Идеальные фильтры. Аналитический сигнал и его свойства.

*Эффекты дискретизации сигналов.* Дискретизации непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Передискретизация цифровых сигналов.

*Корреляционный анализ сигналов.* Авто и взаимокорреляционные функции, их свойства. Теорема Винера-Хинчиным. Примеры использования корреляционного анализа на практике.

*Методы анализа нестационарных сигналов.* Анализ формы сигналов. Спектрограмма. Метод частотно-временного анализа. Метод wavelet анализа.

*Модуляция и демодуляция сигналов.* Амплитудная модуляция и ее разновидности. Модуляция при передаче цифровой информации. Реализация модуляции и демодуляции.

## **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 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Максимальный балл по вступительному испытанию равен 100, минимальный проходной балл - 60.

При проверке результатов вступительного испытания за ответы на каждый вопрос выставляются баллы согласно уровня выполняемой задачи:

#### УРОВЕНЬ 1

- "5 баллов" - выставляется, если абитуриент дал правильный ответ;

- "0 баллов" - выставляется, если абитуриент дал неправильный ответ.

**Количество вопросов - 12. Максимальная сумма баллов за уровень - 60.**

#### УРОВЕНЬ 2

Каждое задание уровня 2 - это задача, состоящая из двух пунктов.

- "10 баллов" - выставляется, если абитуриент дал полный правильный ответ на два пункта задачи 2 уровня;

- "5 баллов" - выставляется, если абитуриент дал полный правильный ответ на один пункт задачи 2 уровня;

- "2 балла" - выставляется, если в правильной последовательности хода решения одного из пунктов задачи 2 уровня отсутствуют некоторые этапы решения. Ключевые моменты решения не обоснованы или данный пункт задачи 2 уровня решен не полностью;

"0 баллов" - выставляется, если при ответе абитуриент не приступил к решению задачи или приступил к его решению, но его записи не соответствуют указанным выше критериям.

**Количество вопросов - 2. Максимальная сумма баллов за уровень - 20.**

#### УРОВЕНЬ 3

Задание уровня 3 - это задача, состоящая из четырех пунктов.

- "20 баллов" - выставляется, если абитуриент дал полный правильный ответ на четыре пункта задачи 3 уровня;

- "15 баллов" - выставляется, если абитуриент дал полный правильный ответ на три пункта задачи 3 уровня;

- "10 баллов" - выставляется, если абитуриент дал полный правильный ответ на два пункта задачи 3 уровня;

- "5 баллов" - выставляется, если абитуриент дал полный правильный ответ на один пункт задачи 3 уровня;

- "2 балла" - выставляется, если в правильной последовательности хода решения одного из пунктов задачи 3 уровня отсутствуют некоторые этапы решения. Ключевые моменты решения не обоснованы или данный пункт задачи 2 уровня решен не полностью;

"0 баллов" - выставляется, если при ответе абитуриент не приступил к решению задачи или приступил к его решению, но его записи не соответствуют указанным выше критериям.

**Количество заданий - 1. Максимальная сумма баллов за уровень - 20.**

#### 4 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. Греббе, 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., Гусев Ю.М. Электроника: Учебн. пособ. для вузов. - М.: Высш.шк., 1991.- 626с.
11. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. - М.: Высш.шк., 1982. - 495с.
12. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учебное пособие / Е.П. Угрюмов. - изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб.: БХВ - Перербург, 2008. - 800 с.
13. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Горячая линия - Телеком, 2002. – 768 с.
14. Щука, А.А. Электроника : учебное пособие для вузов / А. А. Щука ; А.А. Щука. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 752с.
15. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: учебник. - 7-е издание, пер. и доп. - М.: Высшая школа, 1978 - 528 с.
16. Касаткин А.С. Электротехника: учебник / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. -12 изд., стер. -М.: ИЦ «Академия», 2008. - 544 с.
17. 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.
18. Филлипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001 - 616 с.
19. Дорф Р Современные системы управления /Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б.И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 832 с.
20. Дерусо П., Рой Р., Клоуз Ч. Пространство состояний в теории управления (для инженеров). М.: Наука, 1970. - 620 с.



21. Атанс М., Фалб П. Оптимальное управление /Пер. с англ. Под ред. Ю.И.Топчиева. М.: Машиностроение, 1968. - 746 с.
22. Густав Олсон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб.: Невский диалект, 2001. - 557 с.
23. 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.
24. Цымбал В.П. Теория информации и кодирование: Учебник. - К.: Вища школа, 1992. - 263 с.
25. Цымбал В.П. Задачник по теории информации и кодированию. - К.: Вища школа, 1976. - 276 с.
26. Лидовский В.В. Теория информации. Учебное пособие. - М.: МАТИ, 2002. - 116 с.
27. Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования. - К.: Вища школа, 1986. - 238 с.
28. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2002. - 608 с.
29. Френкс Л. Теория сигналов. Пер. с англ., под ред. Д.Е. Вакмана. - М.: Сов. радио, 1974. - 344 с.
30. Шрюфер Э. Обработка сигналов: цифровая обработка дискретизированных сигналов. - К.: Либідь, 1995. - 320 с.
31. Основы автоматизации техпроцессов: учебное пособие для вузов / А. В. Щагин и др. - М. : Высш. образование, 2009. - 163 с.
32. Топильский, В.Б. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для вузов / В. Б. Топильский ; В.Б. Топильский. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 232 с.
33. 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.
34. 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.