

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»,
профиль «Управление и информатика в технических системах»
Приём 2026 года

Донецк - 2026

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 в магистратуру предназначено для определения теоретической и практической подготовки поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах».

Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающего и оценка его возможностей в освоении выбранного направления подготовки.

В частности, необходимо знать положения, законы и методы в области естественных наук и математики; математические методы получения оптимальных решений; существующие подходы к проектированию и методы проектирования алгоритмов и программ; методы и алгоритмы решения задач управления в технических системах; методы управления техническими объектами и технологическими процессами; методы моделирования и проектирования объектов и систем управления; средства автоматизации и управления.

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 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; формула КФУ; формула Уилсона; отработка входного сигнала с помощью ПИД-регулятора и его вариаций; оптимальные системы управления.

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. ε -энтропия и ε -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 [34-39]

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.

2.8 Проектирование систем управления [40-45]

Этапы проектирования систем автоматического управления (САУ). Структура и состав САУ. Методы синтеза и концепции построения САУ. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем. Виды обеспечения САУ. Промышленные сети. Комплекс технических средств и функциональная схема САУ.

2.9 Информационные технологии [45-49]

Понятие информационной технологии и информационной системы. Основные виды информационных технологий и систем. Информационные технологии широкого использования. Основные сведения о базах данных и базах знаний;

назначение наиболее распространенных средств автоматизации информационной деятельности (текстовых и графических редакторов, электронных таблиц, баз данных, интегрированных пакетов, интеллектуальных систем и др.).

2.10 Специальные разделы математики [50-63]

Дискретная математика. Логические переменные и функции. Формулы алгебры логики и таблицы истинности. Булева алгебра. Методы минимизации логических функций. Теория множеств. Логические элементы и схемы.

Численные методы компьютерного анализа. Теория погрешностей. Аппроксимация и интерполяция функций. Численное интегрирование и дифференцирование. Численные методы поиска экстремума. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Математические методы оптимизации. Методы решения задач линейного программирования. Методы нелинейного программирования. Динамическое программирование.

Математические методы теории сигналов. Преобразование Лапласа, z-преобразование и их свойства.

3 ЛИТЕРАТУРА

1. Бесекерский В.А., Теория систем автоматического регулирования / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. - 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. Гребё, 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. Современные микропроцессоры / В.В. Корнеев, А.В. Киселев. - 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. - Москва : 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. Системы управления с обратной связью / Филлипс Ч., Харбор Р. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001 - 616 с.
20. Дорф Р. Современные системы управления /Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б.И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 832 с.
21. Дерусо П., Пространство состояний в теории управления (для инженеров) / П. Дерусо, Р. Рой, Ч. Клоуз. - Москва: 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. Блинова И.В., Теория информации. Учебное пособие. / И.В. Блинова, И.Ю. Попов – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 84 с.
28. Цымбал В.П. Задачник по теории информации и кодированию. - Москва: Ленанд, 2020. - 280 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. Шагин и др. - М. : Высш. образование, 2009. - 163 с.
35. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. - Москва: Техносфера, 2012. - 624 с.,
36. Топильский, В.Б. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для вузов / В. Б. Топильский ; В.Б. Топильский. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 232 с.
37. 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.
38. 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.
39. Копылов, И.П. Электрические машины / И.П. Копылов, – М.: Высшая школа, 2004. – 607 с.
40. Проектирование систем и средств автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Дмитриева, Н. Б. Сбродов, Е. К. Карпов, М. В. Неизвестных. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019. – 112 с.
41. Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник. - Саратов: Вузовское образование, 2015. - 459 с.
42. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Федоров Ю.Н.. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 576 с.
43. Волошенко, А. В. Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования : учебное пособие / А. В. Волошенко, Д. Б. Горбунов – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2011. – 109 с.
44. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В.В. Денисенко. М.: Горячая линия-Телеком, 2009. - 608 с.
45. Средства специализированных телекоммуникационных шин и сетей систем управления (учебное пособие) / О.С. Волуева, В.В.Червинский, В.В. Турупалов - Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 164 с.
46. Информационные технологии: учебник для вузов / Ю.Ю. Громов, И.В. Дидрих, О.Г. Иванова и др. ; ФГБОУ ВПО «Тамбов. гос. техн. ун-т». - Тамбов : ТГТУ, 2015. – 260 с.
47. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 241 с.
48. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами. Часть 4: учебное пособие / В.А. Немтинов [и др.]. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2014. - 160 с. –
49. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие для вузов / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; ФГБОУ ВПО «Тамбов. гос. техн. ун-т». - Тамбов : ТГТУ, 2013. – 244 с.
50. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология : учебное пособие / Е. С. Вентцель, - Москва, 2010. - 191.

51. Математические методы и модели исследования операций : учебник / под ред. В.А. Колемаева. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с.
52. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с.
53. Губарь, Ю. В. Введение в математическое программирование : учебное пособие / Ю.В. Губарь. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 225 с.
54. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарти ; пер. с англ. под ред.: С.А. Кулешова и др.. - Москва : Техносфера, 2012.
55. Бережной, В. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Бережной, А. В. Шапошников. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 199 с.
56. Новиков Ф.А. Дискретная математика : [учебник для вузов] / Ф.А. Новиков ; науч. ред. Н.Ю. Нецветаев. Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 497 с.
57. Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения / Я. М. Ерусалимский. - Москва : Вузов. кн., 2001. - 279 с.
58. Бернгардт, А. С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике :учебное пособие / А. С. Бернгардт, А. С. Чумаков, В. А. Громов - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 160 с.
59. Карасев, В. А., Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика : практикум / В. А.Карасев, Г. Д. Лёвшина. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016. - 120 с.
60. Мицель, А. А. Прикладная математическая статистика : учебное пособие / А.А. Мицель - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 113 с.
61. Крахоткина, Е. В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие. Курс лекций. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 162 с.
62. Тарасов, В. Н., Численные методы. Теория, алгоритмы, программы :учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева, - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 266 с.
63. Пашинцев, В. П. Математические методы теории сигналов : учебное пособие (курс лекций) / В. П. Пашинцев, А. В. Ляхов. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 117 с.