

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

ПРИНЯТО:

на заседании Приемной комиссии
Протокол № 1 от «17» января 2024г.
Проректор по ОДиЦ, заместитель
председателя приемной комиссии
А.Е. Шашурин

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель экзаменационной
комиссии по вступительному
испытанию «Цифровая обработка
сигналов в автономных системах
управления»
Л.С. Егоренков
«15» января 2024г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам магистратуры
по направлению 27.04.04 – «Управление в технических системах»
магистерская программа – «Цифровая обработка сигналов в автономных
системах управления»

Санкт-Петербург
2024 г.

Содержание основных тем испытания

Раздел 1 Теория автоматического управления

1. Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей. Анализ переходных процессов в линейных цепях.

2. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов: усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи. Операционные и решающие усилители, активные фильтры; компараторы; аналоговые ключи и коммутаторы; вторичные источники питания; сравнительные характеристики интегральных систем элементов.

3. Принципы автоматического управления. Типовые динамические звенья систем автоматического регулирования (САР) и их характеристики. Определение передаточных функций САР.

4. Определение временных характеристик САР. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. Определение и построение частотных характеристик САР. Построение амплитудно-фазовых и логарифмической частотных характеристик разомкнутой одноконтурной системы.

5. Методы и средства стабилизации качества регулирования САР. Повышение статической точности. Обеспечение устойчивости и увеличение запаса устойчивости. Корректирующие устройства.

6. Программирование. Основные виды, этапы, жизненный цикл программных продуктов. Сложные структуры данных. Базы данных. Языки программирования, их особенности.

7. Фундаментальные принципы управления. Классификация систем автоматического управления (САУ).

8. Виды математических моделей САУ и принципы их составления.

9. Временные и частотные характеристики динамических звеньев и систем. Логарифмические и частотные характеристики.

10. Понятия свободного и вынужденного процессов в системе управления. Понятие устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости.

11. Порядок анализа устойчивости линейной системы. Показатели запаса устойчивости и способы их определения.

12. Методы анализа систем управления: классификация показателей качества систем управления.

13. Оценка точности системы; понятие порядка астатизма и структурные признаки астатизма системы.

14. Методы синтеза систем управления: типовые законы управления; методы повышения точности систем.

15. Дискретные САУ, их математическое описание и исследование с использованием дискретного преобразования Лапласа.

16. Анализ устойчивости и качества дискретных систем.

Раздел 2 Цифровые устройства, микропроцессорные системы

1. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Формы и форматы представления чисел. Машинные коды чисел. Арифметические действия над машинными кодами.

2. Логические основы ЭВМ. Формы представления логических функций. Теоремы о ДНФ и КНФ. Базис Шеффера и базис Пирса.

3. Логические функциональные узлы ЭВМ. Классификация, функциональное назначение. Шифраторы, дешифраторы, компараторы.

4. Цифровые узлы ЭВМ. Понятие о конечных автоматах. Синхронные и асинхронные триггеры. Регистры и счетчики.

5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

6. Типовая структурная схема микропроцессорного устройства. Назначение и состав основных узлов.

7. Программная модель микропроцессора. Форматы команд. Регистры. Системы и способы адресации.

8. Архитектура микропроцессорной системы. Взаимодействие микропроцессора с периферийными устройствами.

Раздел 3 Вычислительные машины, системы и сети

1. Основные задачи построения сетей. Клиент, редиректор и сервер. Задача физической передачи данных по линиям связи.

2. Проблемы связи нескольких компьютеров. Топология физических связей. Адресация узлов сети.

3. Коммутация и мультиплексирование. Обобщенная задача коммутации: определение информационных потоков; определение маршрутов; оповещение сети о выбранном маршруте; продвижение. Мультиплексирование и демультиплексирование. Разделяемая среда передачи данных.

4. Коммутация каналов и коммутация пакетов. Подходы к выполнению коммутации: коммутация каналов, коммутация пакетов, коммутация сообщений. Постоянная и динамическая коммутация.

5. Структуризация сетей, функциональные роли компьютеров в сети. Причины структуризации транспортной инфраструктуры сетей. Физическая и логическая структуризация сети.

6. Функциональные роли компьютеров в сети: одноранговые сети, сети с выделенным сервером, гибридная сеть. Сетевые службы и операционная система.

7. Модель взаимодействия открытых систем (ВОС). Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Общая характеристика модели ВОС. Физический уровень, канальный уровень, сетевой уровень, транспортным уровень сеансовым уровень, представительным уровень, прикладном уровень. Стандартные стеки коммуникационных протоколов.

Раздел 4 Моделирование систем управления

1. Понятие модели. Основные свойства и характеристики моделей. Классификация моделей систем управления по способу физической реализации.

2. Классификация моделей систем управления по форме математического описания.

3. Детерминированные конечные автоматы и их использование для моделирования систем управления.

4. Принципы построения моделей процессов с дискретными состояниями и непрерывным временем. Уравнения А.Н. Колмогорова, порядок составления и решения.

5. Теоретические основы метода статистического моделирования. Понятия статистики и оценки. Основные свойства и примеры оценок.

6. Точность оценки математического ожидания и способы определения необходимого объема выборки.

7. Методы восстановления закона распределения по результатам статистического моделирования.

8. Критерии согласия Колмогорова и Пирсона.

Раздел 5 Теория вероятностей

1. Случайные события, алгебра событий, диаграммы Эйлера-Венна; аксиомы теории вероятностей, способы вычисления вероятностей, условная вероятность, независимость событий, формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула апостериорной вероятности (формула Байеса).

2. Случайные величины, дискретные и непрерывные случайные величины; закон распределения вероятностей, функция распределения вероятностей и её свойства, плотность распределения вероятностей и её свойства, числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение, начальные и центральные моменты.

3. Распределения дискретных случайных величин: Бернулли, биномиальное, геометрическое, Пуассона, их свойства и числовые характеристики.

4. Распределения дискретных случайных величин: равномерное, экспоненциальное, нормальное; их функция и плотность распределения, числовые характеристики.

5. Случайные векторы; закон распределения вероятностей двумерного случайного вектора: двумерная функция и плотность распределения, условные распределения.

6. Зависимость и независимость компонент двумерного случайного вектора, числовые характеристики, ковариационная и корреляционная матрицы. функции от случайных величин, их числовые характеристики, плотности и функции распределения.

7. Закон больших чисел и центральная предельная теорема; формулы Маркова и Чебышева; центральная предельная теорема; теорема и формулы Муавра-Лапласа.

8. Математическая статистика, выборка и ее свойства, Числовые характеристики выборки: среднее арифметическое, выборочная медиана, выборочная дисперсия и стандартное отклонение; несмещённость, эффективность и состоятельность оценок; доверительное оценивание, проверка статистических гипотез.

Раздел 6 Специальная подготовка

1. Общая характеристика систем ближней локации; физические основы излучения, распространения и отражения электромагнитных волн; эффективная отражающая поверхность; отражающие свойства целей.

2. Классификация временные и спектральные характеристики сигналов; радиосигналы с различными видами модуляции и их спектральные характеристики; дискретизация сигналов.

3. Дискретные сигналы и их характеристики; цифровые фильтры, преобразования дискретных сигналов цифровыми фильтрами; случайные сигналы и их статистические характеристики.

4. Дальность обнаружения, уравнение радиолокации; влияние атмосферы (среды) и земной поверхности на дальность обнаружения.

5. Показатели качества и критерии обнаружения; корреляционная и фильтровая обработка сигналов; пространственно - временная обработка сигналов; основы теории измерения параметров радиолокационных сигналов.

6. Схемотехника аналоговых устройств автономных информационных и управляющих систем (АИУС) на операционных усилителях и нелинейных элементах; специализированные аналоговые интегральные схемы (ИС) для АИУС; основы импульсной и цифровой схемотехники; преобразователи кода, мультиплексоры, триггеры, счетчики, регистры, запоминающие устройства; АЦП и ЦАП.

7. Взрыватели, как подсистема АИУС; физические основы построения взрывателей; общие требования к взрывателям для боеприпасов различных видов; условия эксплуатации; модели воздействий.

8. Принципы функционально-структурного анализа и синтеза изделий и технических систем; анализ структур огневой цепи, системы инициирования и системы предохранения.

9. Измерительный преобразователь (ИП) и измерительное преобразование. Методы измерительных преобразований. Классификация ИП. Чувствительные элементы ИП. Принципы аналогий, используемые для расчета электромеханических ИП.

10. Анализ условий функционирования радиоэлектронных систем (РЭС) управления. Область эффективного действия, область выдачи команд, согласование областей эффективного действия и выдачи команд.

11. Области применения эффекта Доплера в РЭС управления. Принципы построения доплеровских РЭС, способы выделения низкочастотного сигнала, основные схемы построения доплеровских РЭС; автодинных РЭС: особенности конструкций; характеристики и параметры; защита от помех.

Рекомендуемая литература и материалы для подготовки

Основная литература:

1. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пос. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во "Лань", 2018. – 224 с.

2. *Ерофеев*, Н.К., Карпов С.А. Пьезоэлектрические преобразователи: учеб. пос. / Н.К. Ерофеев. – СПб.: Изд-во БГТУ им. Д.Ф. Устинова. – СПб., 2016. – 128 с.

3. Автономные информационные и управляющие системы (труды кафедры "Автономные информационные и управляющие системы" МГТУ им. Н.Э. Баумана). – М.: т.4, 2011 (электронный ресурс).

4. *Митюшов А.И., Егоренков Л.С., Карпов С.А.* Индукционный способ ввода энергии и информации во взрыватель в процессе артиллерийского выстрела: учебное пособие / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2019. – 108 с.

5. *Митюшов А.И.* Устройство и функционирование микропроцессорной системы "Микро-80": Учебное пос. – СПб.: Изд-во БГТУ им. Д.Ф. Устинова, 2016. – 146 с.

6. *Сидняев Н.И.* Статистический анализ и теория планирования эксперимента: Уч. пос. / Н.И. Сидняев. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2017. – 195с.

7. Радиолокационные системы [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В. П. Бердышева. – Красноярск : СФУ, 2012.. – 400 с. ISBN 978-5-7638-2545-9.

8. *Пятибратов А. П.* Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; ред. А. П. Пятибратов. - М. : КноРус, 2017. - 372 с.

9. Олифер В. Г. Основы сетей передачи данных [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03008.pdf.

Дополнительная литература:

1. *Пантелеев А.В., Бортакoвский А.С.* Теория управления в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2003.
2. *Степаненко, И.П.* Основы микроэлектроники. Серия: Технический ун-т. – Изд-во "Лаборатория базовых знаний", 2010.
3. *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. - СПб: Профессия, 2003.
4. *Хохлов, В.К.* Обнаружение, распознавание и пеленгация объектов ближней локации: учеб. пос. / Х.К. Хохлов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
5. *Нарышкин А.К.* Цифровые устройства и микропроцессоры. – М.: Академия, 2008.
6. *Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г.* Вычислительные машины, системы и сети. – СПб: Академия, 2008.