

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»,
к.т.н., доцент

Баламирзоев Н.Л.
«11» 01 2023 г.



ПРОГРАММА-МИНИМУМ


кандидатского экзамена

по направлению подготовки 09.06.01 - Информатика и вычислительная
техника, по профилю подготовки (специальности) 2.3.2 - Элементы и
устройств вычислительной техники и систем управления
(технические науки)

Зав. кафедрой УИТСиВТ
к.т.н.

Мусаева У.А. 

Председатель комиссии
к.т.н., доцент

Ирзаев Г.Х. 

Махачкала 2023 г.

Введение

Кандидатский экзамен по специальности является неотъемлемой частью государственной аттестации научных и научно-педагогических кадров.

Программа-минимум по специальности является первой частью программы кандидатского экзамена. Вторая часть (дополнительная программа) разрабатывается лабораторией (кафедрой) по теме диссертации. Дополнительная программа утверждается руководством Дагестанского государственного технического университета.

В основу программы положены следующие вузовские дисциплины: «Электроника», «Элементы и устройства систем управления», «Микропроцессорные устройства систем управления», «Электромеханические системы», «Теория автоматического управления», «Вычислительные машины комплексы сети и системы», «Технические средства автоматизации управления».

Программа разработана с учетом рекомендаций, предложенных экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по управлению, вычислительной технике и информатике при участии МГУ им. М.В. Ломоносова.

Методы анализа и синтеза элементов и устройств

Элементы теории линейных цепей. Основные теоремы.

Методы анализа электрических цепей: матричный, топологический, метод графов.

Анализ нелинейных электрических цепей.

Методы анализа переходных и частотных характеристик. Анализ переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.

Методы анализа схем с обратными связями. Виды обратных связей.

Методы преобразования схем в ОС. Основы теории обратной связи.

Устойчивость устройств с ОС, ее критерии, меры обеспечения устойчивости. Нелинейные колебания.

Методы синтеза линейных электрических цепей. Основные этапы синтеза:

аппроксимация и реализация требуемых передаточных функций.

Преобразовательные элементы и устройства

Преобразователи механических величин. Физические принципы построения. Преобразователи угловых и линейных перемещений, скоростей, ускорений, давлений и напряжений. Тензочувствительные элементы, интегральные тензопреобразователи.

Термоэлектрические преобразователи. Терморезисторы, термопары.

Оптоэлектронные преобразователи.

Датчики Холла, магниторезисторы, магнитотранзисторы, магнитные варакапы.

Ультразвуковые преобразователи.

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). АЦП прямого и уравнивающего преобразования. Основные характеристики и параметры.

Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные характеристики и параметры. Принципы построения.

Основы теории погрешности и чувствительности преобразователей. Методы математического описания чувствительности и точности средств преобразования. Детерминистский и вероятностный методы оценки погрешности преобразования.

Аналоговые элементы и устройства

Импульсные усилители. Основные характеристики импульсных усилителей и методы их улучшения. Усилители субнаносекундного и пикосекундного диапазона. Особенности анализа и проектирования.

Широкополосные усилители. Методы улучшения их характеристик.

Усилители постоянных сигналов. Усилители с непосредственной связью. Усилители с коррекцией дрейфа. Усилители с преобразованием сигнала.

Операционные усилители (ОУ). Анализ схем ОУ, их основные параметры и характеристики. Температурный и временной дрейф. Методы компенсации дрейфа. Устойчивость схем ОУ, их коррекция.

Компараторы, методы повышения чувствительности и быстродействия. Избирательные усилители и активные фильтры. Резонансные и полосовые LC-усилители. Селективные RC-усилители. Селективные и полосовые усилители на ОУ. Активные фильтры.

Аналоговые умножители и модуляторы. Балансные модуляторы. Аналоговые ключи. Схемы выработки - хранения.

Формирующие, импульсные и генерирующие элементы

Формирователи импульсов. Формирующие устройства на линиях задержки.

Триггерные схемы. Основные варианты схем симметричных и несимметричных триггеров на биполярных и полевых транзисторах. Анализ статического режима и переходных процессов.

Регенеративные импульсные устройства. Мультивибраторы, принципы построения и режимы работы. Анализ процессов в схемах мультивибраторов. Методы улучшения форм выходных импульсов и повышение скважности импульсов. Ждущий режим работы мультивибраторов. Одновибраторы. Синхронизация и деление частоты.

Генераторы линейно-изменяющегося напряжения и тока. Принципы построения и основные схемные решения. Анализ процессов в базовых схемах, методы повышения линейности.

Генераторы синусоидальных колебаний, основные схемные решения, методы повышения стабильности частоты и амплитуды.

Генераторы специальных функций. Нелинейное преобразование колебаний.

Импульсные устройства на основе интегральных операционных усилителей и логических элементов.

Цифровые элементы и устройства

Классификация логических элементов. Определение основных статических и динамических параметров и характеристик логических элементов.

Сравнительная оценка современных интегральных логических микросхем.

Принципы построения интегральных триггерных схем, их классификация и основные характеристики.

Типовые интегральные логические узлы: регистры, счетчики, сумматоры, дешифраторы, мультиплексоры, арифметико-логические узлы. Принципы построения и основные характеристики. Системы синхронизации при организации совместной работы узлов. Интегральные микросхемы запоминающих устройств (ЗУ). Виды интегральных запоминающих устройств. Интегральные схемы оперативных запоминающих устройств с произвольной выборкой и с последовательной выборкой на биполярных и МДП транзисторах. Интегральные схемы постоянных запоминающих устройств (ПЗУ) на биполярных и МДП транзисторах. Программируемые и перепрограммируемые ПЗУ. Программируемые логические матрицы. Сравнительная оценка современных динамических и статических микросхем ЗУ на биполярных транзисторах и МДП структурах.

Интегральные микросхемы ассоциативных ЗУ, принципы построения. Запоминающие устройства на ферритовых сердечниках и на ферромагнитных пленках. Принципы построения, основные эксплуатационные характеристики. Представление о новых разработках микросхем запоминающих Устройств: ЗУ на приборах с зарядовой связью. ЗУ на цилиндрических магнитных доменах. Голографические ЗУ.

Интегральные микропроцессоры. Определение и назначение. Блок-схема типового микропроцессора, принцип действия. Особенности микропроцессоров первого, второго и третьего поколений. Основные характеристики и параметры.

Цифровые фильтры. Дискретные преобразования Фурье. Синтез Цифровых фильтров. Эффект квантования. Обобщенная линейная фильтрация.

Принципы конструирования цифровых устройств. Компоновка устройств, линии связи, электромагнитная совместимость. Обеспечение тепловых режимов.

Элементы источников питания

Основные параметры и характеристики источников питания, основные пути обеспечения высоких эксплуатационных показателей.

Стабилизаторы напряжения линейного типа. Параметрические стабилизаторы.

Стабилизаторы напряжения и тока с обратной связью. Принципы построения. Основные характеристики и параметры. Пути и методы повышения эксплуатационных показателей.

Импульсные стабилизаторы напряжения. Принципы построения, основные характеристики.

Преобразователи постоянного напряжения. Принципы построения и характеристики.

Эталонные источники напряжения и тока.

Состояние и перспективы интегрального исполнения источников питания.

Исполнительные и индикаторные элементы и устройства

Тиристорные и магнитные усилители мощности с выходом на постоянном и переменном токе, нереверсивные и реверсивные, непрерывного и дискретного действия.

Электромашинные усилители с поперечным полем.

Электромагнитные механизмы нереверсивные и реверсивные (поляризованные). Релейно-контактная электромагнитная аппаратура.

Надежность элементов и устройств

Устойчивость элементов и устройств к внешним воздействиям. Характеристики климатических воздействий. Механическая прочность. Радиационная стойкость элементов и устройств. Виды воздействующих излучений: корпускулярные, квантовые, волновые. Обратимые и остаточные эффекты. Изменение параметров пассивных и активных компонентов под действием радиации. Пути повышения радиационной стойкости элементов и

устройств.

Надежность элементов и устройств, ее количественные характеристики. Внезапные и постепенные отказы. Влияние электрических и тепловых режимов элементов на их надежности. Методы повышения надежности. Ускоренные методы испытаний на надежность.

Оптимизация элементов и устройств

Расчет разброса параметров устройств. Детерминированные методы расчета. Варианты расчета на наихудший случай. Численные вероятностные расчеты. Оценка точности. Сравнение методов вероятностного расчета.

Оптимизация элементов и устройств. Формулировки задачи оптимального расчета. Алгоритмы одновременного поиска. Одновременный поиск, при наличии ограничений и в многоэкстремальных задачах. Простейшие методы многомерного поиска без ограничений. Методы сопряженных направлений. Алгоритмы случайного поиска. Поиск в многоэкстремальных задачах. Многомерный поиск при наличии ограничений. Методы штрафных функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. Под. ред. Т.С. Хуанга, - М.: Радио и связь, 1984, - 224 с.
2. Прангишвили И.В., Виленкин С.Я., Медведев И.Л. Параллельные вычислительные системы с общим управлением. - М.: Энергоатомиздат, 1983,- 312 с.
3. Фет Я.И. Параллельные процессоры для управляющих систем. - М.: Энергоиздат, 1981. - 160 с.
4. Евреинов Э.В. Однородные вычислительные системы, структуры и среды. - М.: Радио и связь, 1981. - 208 с.
5. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ: в 2-х кн. М.: Мир, 1985. - Кн. 1,364 с.-Кп. 2,312 с.
6. Малиновский Б.Н., Боюн В.П., Козлов Л.Г. Введение в кибернетическую

- технику. Параллельные структуры и методы. - Киев: Наук, думка, 1989. - 298 с.
7. Егоров В.М., Косцов Э.Г. Перспективы создания цифровых высокопроизводительных вычислительных устройств // Автометрия, N 1, 1985. - с. 114-125.
8. Хокни Р., Джессхоул К. Параллельные ЭВМ. Пер. с англ. М: Радио и связь, 1986,- 392 с.
9. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. Под. ред. Т.С. Хуанга. - М.: Радио и связь, 1984, - 224 с.
10. Прангишвили И.В., Виленкин С.Я., Медведев И.Л. Параллельные вычислительные системы с общим управлением. - М.: Энергоатомиздат, 1983,- 312 с.
11. Фет Я.И. Параллельные процессоры для управляющих систем. - М.: Энергоиздат, 1981. - 160 с.
12. Евреинов Э.В. Однородные вычислительные системы, структуры и среды. - М.: Радио и связь, 1981. - 208 с.
13. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ: в 2-х кн. М.: Мир, 1985. -Кн. 1,364 с.-Кн. 2,312 с.
14. Каневский Ю.С. Формализованные представления параллельных вычислительных структур // Арифметика, принципы организации, формализованное проектирование и диагностика вычислительных структур и устройств. - Киев: Вища школа, 1989. - с. 115-170.
15. Сорепков Э.И. и др. Точность вычислительных устройств и алгоритмов. - М.: Машиностроение, 1976. - 200 с.
16. Шауман А.М. Основы машинной арифметики. -Л: Изд-во ЛГУ, 1979.- 312 с.
17. Амсрбаев В.М. Теоретические основы машинной арифметики. - Алма-Ата: Наука, 1986. - 224 с.
18. Коляда А.А. Модульные структуры конвейерной обработки числовой информации. - Минск: Университетское, 1990. - 331 с.
19. Маккелан Дж.Х., Рейдер Ч.М. Применение теории чисел в цифровой

обработке сигналов. - М.: Радио и связь. 1983.- 252 с.

20. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы обработки сигналов. М.: Мир, 1989. - 448 с.

21. Воеводин В.В. Вычислительные основы линейной алгебры. - М.: Наука, 1977.- 304 с.

22. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. - М.: Высшая школа, 1994. - 544 с.

23. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. - М.: Наука, 1986. - 544 с.

24. Ахмед Н., Рао К.Р. Ортогональные преобразования при обработке цифровых сигналов. - М.: Связь, 1980. - 248 с.

25. И.В. Прангишвили, Г.Г. Стецюра. Микропроцессорные системы. - М.: Наука, 1980, 240 с.

26. Балашов Е.П., Негода В.Н., Пузанков Д.В., Смагин А.А., Смолов В.Б. Информационные системы. Табличная обработка информации. - Л.: Энергоатомиздат, 1985, - 180 с.

27. Оранский А.М. Аппаратные методы в цифровой вычислительной технике. - Минск: Изд-во БГУ, 1977. 208 с.

28. Селетков С.Н., Волков Б.Г. Хранение и поиск данных в ЭВМ. - М.: Сов. радио, 1971. 276 с.

29. Однородные микроэлектронные ассоциативные процессоры / Под ред. И.В. Прангишвили. - М.: Сов. радио, 1973, 280 с.

30. Фет Я.И. Массовая обработка информации в специализированных однородных процессорах. - Новосибирск: Наука, 1976, 240с.

31. Гербер К.Дж. Архитектура высокопроизводительных систем / пер. с англ. - М.: Наука. 1985, 272 с.

32. Акушский И.Я., Юдицкий Д.И. Машинная арифметика в остаточных классах. - М.: Сов. радио, 1968, - 440 с

33. Касаткин В.Н. Новое о системах счисления. - Киев : В. школа, 1982, - 96 с.

34. Кухарев Г.А., Тропченко А.Ю., Шмерко В.П. Систолические

- процессоры для обработки сигналов. - Минск: Беларусь, 1988. - 127 с.
35. Прангишвили И.В. Микропроцессоры и микро-ЭВМ. -М.: Энергия, 1979,-232 с.
36. Справочник по цифровой вычислительной технике: Электрон, вычисл. машины и системы / Б.Н. Малиновский, В.Я. Александров, В.П. Боюн и др. - Киев: Техника, 1980. - 320 с.
37. В.Н. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырный. Вычислительные методы. М.: Наука, т.1, 1976, т.2, 1977.
38. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. - М.: Наука, 1987.
39. Лысиков Б.Г. Арифметические и логические основы цифровых автоматов. - М.: Высшая школа, 1980. - 256 с.
40. Заморин А.П., Мячев А.А., Селиванов Ю.П. Вычислительные машины, системы, комплексы / Под ред. Б.Н. Наумова, В.В. Пржиялковского. - М.: Энергоатомиздат. 1985. - с. 1-264.
41. Карцев М.А. Арифметика цифровых машин. - М.: Наука, 1969. - 576 с.
42. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. - М.: Мир, 1979. - 536 с.
43. Грегори Р., Кришнамурти Е. Безошибочные вычисления. Методы и приложения. - М.: Мир, 1988. - 110 с.
44. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. Пер. с англ. - М.: Мир, 1980г.
45. Бадмап О.Л., Миренков Н.Н. и др. Специализированные процессоры для высоко-производительной обработки данных. Новосибирск: Наука, 1988. - 207 с.
46. Майоров С.А., Новиков Г.И. Принципы организации цифровых машин. - Л.: Машиностроение, 1974. -431 с.
47. Клигман Э. Проектирование специализированных микропроцессорных систем. М.: Мир, 1985. - 364 с.
48. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. М.: Мир, т.3, 1977. -219с.

-
49. Кун С. Матричные процессоры на СБИС. М.: Мир, 1991. - 445 с.
 50. Пухов Г.Е., Евдокимов В.Ф., Синьков М.В. Разрядно-аналоговые вычислительные системы. М.: Сов. радио, 1978. - 256 с.
 51. Акушский И.Я., Амербаев В.М., Пак И.Т. Основы машинной арифметики комплексных чисел. Алма-Ата, Наука, 1970. - 250 с.
 52. Поспелов Д.А. Арифметические основы вычислительных машин дискретного действия. Изд. Высшая школа. М., 1970,- 308 с.