

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Поволжский государственный технологический университет»

Утверждено решением научно-
технического совета ПГТУ

от «24» 03 2022 г., протокол № 3 :



Председатель НТС, проректор по
научной работе

Д.В. Иванов

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ
по специальной дисциплине
«Вычислительные системы и их элементы»

научная специальность
аспирантуры

2.3.2. Вычислительные системы и
их элементы

Программа составлена:

Рябов И.В., д.т.н., профессор

(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность)



(подпись)

Петухов И.В., д.т.н., профессор

(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

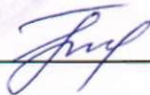
/

(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирование и производство
электронно-вычислительных средств

Протокол № 14 от « 15 » марта 2022 г.

Зав. кафедрой ПиП ЭВС



/ Т.С. Буканова /

Настоящая программа составлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Вступительные испытания по специальной дисциплине проводятся в форме экзамена в устной форме по билетам, одним из вопросов является собеседование по теме научных интересов поступающего в рамках содержания вступительного реферата или ранее опубликованных статей по избранному направлению подготовки.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Методы анализа и синтеза элементов и устройств

Элементы теории линейных цепей. Основные теоремы. Методы анализа электрических цепей: матричный, топологический, метод графов.

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.

2. 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 варикапы. 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. Основные характеристики и параметры.

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

3. Аналоговые элементы и устройства

Импульсные усилители. Основные характеристики импульсных усилителей и методы их улучшения. 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. Диэлектрические усилители.

4. 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.

5. 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.

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.

6. 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.

7. Исполнительные и индикаторные элементы и устройства

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

Электромашиные усилители с поперечным полем.

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

8. 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.

9. 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 мдагоэкстремальных 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.

10. Информационно-измерительные комплексы для мониторинга параметров окружающей среды

Экология в жизни человека. Технические средства для экспериментального исследования параметров окружающей среды. Приборы для экологического мониторинга экосистем. Особенности проектирования ИИК для мониторинга параметров окружающей среды. Обработка информации в ИИК мониторинга параметров окружающей среды.

Принципы построения ИИК на микропроцессорных комплексах. ИИК для мониторинга параметров окружающей среды в ботаническом саду ПГТУ. Выбор элементной базы, оптимальной структуры, программного обеспечения.

ИИК для мониторинга биофизических параметров лесных культур. Оптимизация структуры с использованием микропроцессорных систем. Программное обеспечение.

Основные направления развития ИИК для экологического мониторинга. Перспективы развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы "ATMEL"/ А. В. Евстифеев. - М. : Додэка-XXI, 2002. - 285 с.
2. Приборы и средства автоматизации Каталог: раздел 0. Номенклатурный перечень серийно выпускаемых приборов и средств автоматизации] / [Ю. Н. Завьялов (отв. за вып.)]. - М. : Информприбор, 2003. - 204 с.
3. Лаврентьев, Б.Ф. Схемотехника электронных средств – учеб.пособие с грифом УМО РФ/Б.Ф.Лаврентьев. – г. Йошкар-Ола, 2010.
4. Лаврентьев, Б.Ф. Общая электроника – учеб.пособие с грифом УМО РФ/Б.Ф.Лаврентьев. – г. Йошкар-Ола, 2004.
5. Павлов, В.Н. Схемотехника аналоговых устройств/В.Н.Павлов, В.Н.Ногин. – М.: Радио и связь, 2001.

6. Петухов, И.В. Технические средства автоматизации и управления – учеб.пособие /И.В.Петухов, Л.А. Стешина. – Йошкар-Ола, –2011.
7. Лютов, А.Г. Компьютерные системы управления качеством для автоматизированных производств/А.Г.Лютов и др. Машиностроение, – 2010.
8. Ощепков, Александр Юрьевич. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие / А. Ю. Ощепков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с. : ил.
9. Корнеев, В.В. Современные микропроцессоры/В.В.Корнеев, Киселев А.В.2-е изд. М.: НОЛИДЖ, – 2000.
10. Иоргачев Д.В. Волоконно-оптические кабели и линии связи / Д. В. Иоргачев, О. В. Бондаренко. - М. : ЭКО-ТРЕНДЗ : Инженер.энцикл. технологии электрон. коммуникаций, 2002.
11. Петухов И.В. Информатика. Язык программирования C++: конспект лекций / И. В. Петухов, М. Т. Алиев. - Йошкар-Ола :МарГТУ, 2008.
12. Загидуллин Р.Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP / Р. Р. Загидуллин. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 371 с.

Критерии оценки на экзамене по специальной дисциплине

«Отлично» – Ответ поступающим в аспирантуру дан полный, без замечаний, продемонстрированы знания по специальной дисциплине. Поступающий свободно владеет теоретическим материалом, понятийным аппаратом; представил логичную структуру ответа, аргументированные и структурированные выводы, иллюстрирующие примеры. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Хорошо» – Ответ поступающего в аспирантуру правильный, но неполный. Приведены иллюстрирующие примеры, но обобщающее мнение недостаточно аргументировано. Поступающий правильно, но недостаточно полно отвечает на экзаменационные вопросы; затрудняется при ответе на дополнительные вопросы. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Удовлетворительно» – Ответ поступающего в аспирантуру правильный в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, есть ошибки в деталях. Поступающий не может ответить на дополнительные вопросы. Поступающим не продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Неудовлетворительно» – Поступающим даны правильные ответы менее чем на половину вопросов билета или же в половине из них имеются грубые ошибки, подтверждающие, что испытуемый не знает соответствующий предмет. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.