

Акционерное общество
«Концерн «Центральный научно-исследовательский институт
«Электроприбор»

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности

2.3.2 «Вычислительные системы и их элементы» технические науки

Санкт-Петербург
2024 г.

Содержание программы

1. Электронные усилительно-преобразовательные устройства.

Основы теории обратной связи. Виды обратной связи. Устойчивость устройств с обратной связью. Критерии и меры обеспечения устойчивости.

Операционные усилители (ОУ). Основные схемы включения ОУ. ОУ с обратной связью по току и напряжению. Устойчивость ОУ, коррекция их частотных характеристик. Применение ОУ в линейных схемах. Применение ОУ в нелинейных схемах. Электронные ключи и мультиплексоры на ОУ.

Усилители мощности. Линейные усилители мощности. Ключевые усилители мощности.

Вторичные источники питания. Принципы построения преобразователей напряжения и их основные характеристики. Электронные стабилизаторы.

Формирующие и генерирующие элементы. Формирование импульсов. Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения и тока. Управление частотой колебания в генераторах.

2. Датчики систем автоматического управления

Роль и место датчика в системе автоматического управления.

Индуктивные, емкостные и оптические преобразователи перемещения в электрический сигнал.

Вращающиеся трансформаторы. Основные типы и режимы работы.

Многополюсные вращающиеся трансформаторы. Характеристики точности. Принципы построения многоотсечных систем преобразования угла.

Датчики скорости вращающегося вала. Тахогенераторы. Факторы, влияющие на точность тахогенераторов.

Датчики температуры. Термоэлектрические преобразователи. Терморезисторы. Основные применения.

Оптоэлектронные преобразователи. Фотоэлектронные умножители. Оптические квантовые генераторы (ОКГ). Назначение, основные применения.

Гальваномагнитные преобразователи. Датчики Холла. Магниторезисторы. Особенности использования.

3. Исполнительные устройства систем управления.

Роль и место исполнительного устройства в системе автоматического управления.

Коллекторные электродвигатели постоянного тока. Основные схемы включения, достоинства и недостатки, передаточные функции.

Асинхронные двухфазные электродвигатели. Передаточные функции. Способы управления скоростью вращения.

Двигатели с электронной коммутацией. Основные принципы управления. Передаточные функции.

Шаговые двигатели. Методы управления. Особенности конструкции.

4. Цифровые элементы и устройства.

Основы алгебры-логики. Основные законы. Основные логические функции.

Классификация базовых логических элементов. Основные статические и динамические параметры и характеристики логических элементов.

Типовые логические узлы. регистры, счетчики, сумматоры, дешифраторы, мультиплексоры. Принципы построения и основные характеристики.

Основные типы запоминающих устройств. Принципы организации, основные характеристики.

Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Программируемые и перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы.

Микропроцессоры и микро ЭВМ. Блок-схема типового микропроцессора, принцип действия.

Микроконтроллеры и цифровые сигнальные процессоры. Особенности организации и применения для управления и обработки информации.

Предоставление информации в цифровых системах. Системы с фиксированной точкой. Системы счисления. Основные формы представления информации в двоичной системе счисления.

Передача информации в цифровых системах. Последовательные и параллельные интерфейсы.

5. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Квантование во времени и по уровню. Основные характеристики точности и производительности.

Классификация АЦП по методу кодирования. Структура и принцип действия. Основные параметры и характеристики интегральных АЦП.

Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). Принципы построения. Основные параметры и характеристики современных интегральных ЦАП.

Принципы построения АЦП и ЦАП угла. Основные характеристики.

Преобразователи времени, фазы и частоты в код. Принципы построения, основные характеристики.

6. Основные понятия надежности, испытаний и диагностирования технических систем.

Вероятностная оценка надежности. Экспоненциальный закон надежности. Показатели надежности, оценка надежности технических устройств.

Надежность избыточных технических систем. Системы, резервированные по методу «голосования». Резервированные системы с параллельным включением резервных элементов. Резервированные системы с восстановлением.

Цель и задачи испытаний. Объекты и категории испытаний. Достоверность результатов испытаний.

Основные понятия диагностирования технических систем. Функциональное и тестовое диагностирование. Задача диагностирования как задача принятия решений.

7. Компьютерное моделирование

Математические описания систем и их моделей; системный подход и системный анализ; задачи анализа и синтеза систем.

Современные информационные технологии структурного системного анализа; графические языки концептуального и функционального моделирования систем.

Моделирование систем и сетей массового обслуживания; имитационное моделирование систем.

Основная литература.

1. Юревич Е.И. Теория автоматического управления - БХВ-Петербург, 2016.
2. Колесов Н.В., Толмачева М.В., Юхта П.В. Системы реального времени. Планирование, анализ, диагностирование. – ЦНИИ «Электроприбор», 2014 г.
3. Клаассен К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы. Учебное пособие
Из-во: ИД Интеллект, 2012 г .
4. Датчики: Справочное пособие /под. Общ. Ред. В.М.Шарапова, Е.С. Полищука. – М.: Техносфера, 2012.

5. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов/под ред. У.Кестера, пер.с англ. М.: Техносфера, 2010, 328с.
6. Микушин А.В., Сажнев А.М., Сединин В.И.. Цифровые устройства и микропроцессоры. СПб: БХВ-Петербург, 2010 - 832с
7. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. М.: Бином, 2009 - 704с.
8. Аналого-цифровое преобразование /под. ред.У. Кестера. – М.: Техносфера, 2007.
9. Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2010
10. Боев В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2013
11. Сирота А. А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем — М.: Техносфера, 2006. ISBN: 5-94836-080-6
12. Борцов Ю.А., Соколовский Т.Г. Автоматизированный электропривод с упругими связями. – СПб.:Электромиздат. 1992г.
13. Дмитриев С.П., Колесов Н.В., Осипов А.В. Информационная надежность, контроль и диагностика навигационных систем. – СПб.: ЦНИИ «Электроприбор», 2004 г.
14. Линейные схемы. Руководство по проектированию./под.ред. Х.Цумбалена.-М.: Техносфера, 2011.
15. Лапин А.А. Интерфейсы. Выбор и реализация. Москва: Техносфера, 2005. - 168с.
16. Сергеев М.Ю. Организация и технология испытаний: в 2 ч. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2006.

Дополнительная литература

1. Бесекерский В. А., Изранцев В. В. Системы автоматического управления с микроЭВМ.—М.: Наука, 1987.
2. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория автоматического регулирования. – М.: Наука. 1975 г.
3. Бесекерский В.А.Цифровые автоматические системы. – М.:Наука. 1976 г.
4. Милях А.Н., Барабанов В.А., Двойных Е.В. Трехступенные электрические машины. –Киев.:Наук.думка.1979г.
5. Гироскопические системы. Гироскопические приборы и системы. Под ред. Д.С.Пельпора. –М.:Высш.шк.1988г.
6. Овчинников И.Е. Теория вентильных электрических двигателей. – Л.:Наука.1975г.
7. Ахметжанов А.А.Высокоточные системы передачи угла автоматических устройств. – М.:Энергия. 1975г.
8. Хрущев В.В.Электрические микромашины автоматических устройств. – Л.:Энергия. 1975г.
9. Основы технической диагностики. Под ред. Пархоменко П.П. – М.: Энергия, 1976
10. Топильский В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей Москва: Техносфера, 2014. – 288 с.
11. Музылева И.В. Элементная база для построения цифровых систем управления Техносфера, 2006. – 144с.
12. Васильев А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. СПб: БХВ-Петербург, 2008 – 304с
13. Сергеев С.Л. Архитектуры вычислительных систем: учебник. СПб.:БХВ-Петербург, 2010. —240с