

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
д-р техн. наук, профессор
Кожина Т.Д.

Кафедра ЭПЭ

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру

по специальности

05.13.05 Элементы и устройства вычислительной

техники и систем управления

(технические науки)

Зав. кафедрой ЭПЭ
д-р техн. наук, профессор

Юдин А. В.

Рыбинск 2014

ПРОГРАММА-МИНИМУМ
вступительного экзамена по специальности
05.13.05 «Элементы и устройства
вычислительной техники и систем управления»
по техническим наукам

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: общая электротехника и электроника; метрология, стандартизация и сертификация; основы теории управления; микропроцессорные системы; информационная техника; конструирование, проектирование и технология автоматических электронных и микроэлектронных систем физических установок и автоматизированных систем научных исследований; технические средства автоматизации и управления; схемотехника ЭВМ.

Программа разработана на основе программы кандидатского экзамена по специальности, разработанной экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по управлению, вычислительной технике и информатике при участии Московского инженерно-физического института (государственного университета), Московского государственного института электроники и математики (технического университета) и Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН.

1. Технические средства получения информации.

Преобразовательные элементы и устройства

Датчики. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия. Датчики механических величин (линейных и угловых перемещений, скорости, ускорений, давлений и напряжений).

Тензочувствительные элементы, интегральные тензопреобразователи. Средства измерения температуры, напряженности магнитного поля. Термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термопары, датчики Холла, магниторезисторы, магнитотранзисторы, магнитные варикапы, магниточувствительные интегральные схемы. Интерферометрические, дифракционные и волоконно-оптические датчики.

Ультразвуковые датчики. Пьезорезонансные датчики. Акустооптические преобразователи и спектроанализаторы. Интеллектуальные датчики.

Основы теории погрешности и чувствительности преобразователей. Методы математического описания чувствительности и точности средств преобразования.

2. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и управляющей информации

Устройства приема информации оптического излучения (инфракрасного, видимого, ультрафиолетового диапазонов).

Многоэлементные фотоприемники, матрицы на приборах с зарядовой связью, вакуумные и газонаполненные фотоэлементы.

Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов. Устройства гальванической развязки.

Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Принципы построения. Основные характеристики и параметры.

Усилители: импульсные, широкополосные, операционные, резонансные, полосовые, селективные.

Усилители постоянных сигналов. Основные характеристики и параметры. Особенности анализа и проектирования.

Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации.

Интерфейсы систем управления. Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы. Интерфейсы персональных компьютеров. Приборные интерфейсы (IEEE 488, IEC 625.1). Интерфейсы устройств ввода-вывода. Последовательные интерфейсы: RS232C, ИРПС, I2C, USB, RS422, RS485. Параллельные интерфейсы: Centronis, ИРПР, ИРПР-М, ЕРР/ЕСР.

3. Технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий

Принципы функционирования, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения устройств хранения информации (магнитные, оптические, магнитооптические, полупроводниковые).

Цифровые средства обработки информации в системах управления. Формирующие, импульсные и генерирующие элементы (формирователи импульсов, триггерные схемы, регенеративные импульсные устройства, генераторы линейно изменяющегося напряжения и тока, синусоидальных колебаний, специальных функций).

Типовые элементы вычислительной техники: логические элементы, дешифраторы, шифраторы, преобразователи кодов, сумматоры, триггеры, программируемые логические интегральные схемы.

Интегральные микросхемы запоминающих устройств (ПЗУ, ОЗУ, ППЗУ). Сравнительная оценка характеристик ОЗУ, СОЗУ, ДОЗУ, ППЗУ и др.

Микропроцессорные средства обработки информации в системах управления. Аппаратная реализация вычислительных алгоритмов в устройствах обработки сигналов, процессоры быстрого преобразования Фурье. Цифровые сигнальные процессоры. Специализированные микропроцессорные контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры.

Системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств. Типы систем автоматизации.

Моделирование функциональное и временное. Проектирование устройств на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).

4. Исполнительные устройства и средства отображения информации

Исполнительные устройства. Типовые структуры, состав и характеристики. Исполнительные механизмы и регулирующие органы на базе электропривода постоянного тока, асинхронного электропривода и с шаговыми двигателями.

Информационные электрические микромашины автоматических устройств. Тахогенераторы, сельсины, вращающиеся трансформаторы.

Интеллектуальные исполнительные устройства, системы позиционирования. Интеллектуальные механотронные исполнительные устройства.

Средства звуковой и оптической сигнализации. Типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором. Принципы построения, классификация и технические характеристики. Видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы. Операторские панели и станции.

5. Источники питания

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

Стабилизаторы напряжения линейного типа. Стабилизаторы напряжения параметрического типа.

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 в переменное. Принципы построения и характеристики.

Эталонные источники напряжения и тока.

Состояние и перспективы интегрального исполнения источников питания.

Источники бесперебойного питания.

6. Надежность элементов и устройств вычислительной техники и систем управления

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 воздействием 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 надежность. Методы повышения надежности.

Ускоренные методы испытаний на надежность.

7. Оптимизация элементов и устройств вычислительной техники и систем управления

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.

Дополнительные тематические вопросы к вступительному экзамену в аспирантуру по специальности 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

1. Средства промышленного управления, научных измерений и сбора данных.
2. Основные характеристики промышленных датчиков температуры, частоты вращения, давления, потока.
3. Классификация электроагрегатов энергоустановок по объему автоматизации.
4. Устройства автоматического подзаряда аккумуляторных батарей электроагрегатов энергоустановок.
5. Система аварийно-предупредительной сигнализации и защиты электроагрегатов энергоустановок.
6. Система равномерного распределения нагрузки (при параллельной работе электроагрегатов) электроагрегатов энергоустановок.
7. Устройство экстренной (аварийной) остановки электроагрегатов энергоустановок.
8. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу по способу точной синхронизации.
9. Система автоматизированного или автоматического технического диагностирования агрегата в целом или его отдельных устройств.
10. Технология виртуальных приборов, среда графического программирования LabVIEW.
11. Трансформаторно-ключевые регулируемые элементы.
12. Дискретные стабилизаторы напряжения.
13. Цифровые преобразователи переменного напряжения.

14. Моделирование электронных цепей среде Matlab.
15. Аппроксимация нелинейных вольтамперных характеристик электронных элементов.
16. Устройства трехфазной системы электроснабжения для питания установок промышленных предприятий.
17. Преобразовательный трансформатор. Принцип работы, устройство и его назначения.
18. Классификация преобразовательных установок электрической энергии.
19. Электронные регуляторы по преобразованию переменного напряжения по величине.
20. Электронные регулятора по преобразованию переменного напряжения по частоте.
21. Преобразователи частоты.
22. Энергетические характеристики электронных преобразователей электрической энергии.
23. Мероприятия по улучшению энергетических показателей преобразовательных установок.
24. Показатели качества электрической энергии.
25. Компенсация реактивной мощности в распределительных сетях промышленных предприятий с промышленными установками.
26. Компенсаторы реактивной мощности на базе магнито-вентильных элементов.
27. Элементы системы автоматического регулирования.
28. Разомкнутые, замкнутые, следящие САР, структура.
29. Регулирующие звенья, описание (П, И, ПИ, ПИД).
30. Несимметричные режимы трехфазной электрической сети, причины возникновения, оценка несимметрии по ГОСТ 13109-97.
31. Основные методы и устройства устранения несимметрии трехфазной электрической сети.

Основная литература

1. Михеев, В.П. Датчики и детекторы : учебное пособие / В.П. Михеев, А.В. Просандеев. - М. : МИФИ, 2007. - 172 с. - ISBN 978-5-7262-0802-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231102> (26.03.2014).
2. Датчики: Справочное пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой и др. ; под ред. В. Шарапов, Е. Полищук. - М. : РИЦ "Техносфера", 2012. - 624 с. - ISBN 978-5-94836-316-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214292> (26.03.2014).
3. Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / Е.С. Смурнов. - М. : Лаборатория книги, 2010. - 101 с. - ISBN 978-5-905785-02-3.

4. Вагин Г.Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / Г. Я. Вагин. - М. : Академия, 2010. - 224 с. : ил.
5. Зиновьев, Г.С. Основы силовой электроники : учеб. пособие / Г.С. Зиновьев. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2003. - 664 с.
6. Михеев В.П., Выжимов В.И. Исполнительные устройства автоматических систем. Москва, МИФИ, 2008, 332 стр. - ISBN 978-5-7262-0940-1
7. Задорина Н.А. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ.- Рыбинск: РГАТА, 2009. - 101с.
8. Семенова С.Э., Юдин В.В. Вычисления в MATLAB. [Текст]: Учебное пособие / РГАТА, г. Рыбинск, 2008 - 144с.
9. Юдин А.В. Оптимизация цифровых регуляторов мощности к задачам энергообеспечения процессов направленной кристаллизации: Монография.- Рыбинск, РГАТА 2009. – 100 с.
10. Манин А. В. Юдин А. В. Магнитные элементы электронных устройств. [Текст]: Учебное пособие// / РГАТУ, г. Рыбинск, 2013–134 с.
11. Юдин В.В. Цифровые регуляторы напряжения. [Текст]: Учебное пособие. - Рыбинск: РГАТА, 2004.

Дополнительная литература

1. Корис Р. Справочник инженера-схемотехника. – М.: Техносфера, 2008. – 723 с.
2. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. – М.: Форум: Инфра-М, 2005. – 214 с.
3. Манин А.В., Вершинин В.А. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие.-Рыбинск: РГАТА, 2007.- Ч1.- 124 с.
4. 1.Юдин В.В. Моделирование в электротехнике и электронике: Учебное пособие.- Рыбинск: РГАТУ им. П.А.Соловьева, 2013. -134 с.
5. 2.Юдин А.В. Седлецкая С.Э. Научно-технические расчеты на ПЭВМ: Учебное пособие.-Рыбинск РГАТУ им. П.А.Соловьева, 2012.-108 с.
6. Юдин В.В. Моделирование в электротехнике и электронике: Учебное пособие.- Рыбинск: РГАТА, 2012 – 139с.
7. Седлецкая С.Э.,Камакин В.А.,Юдин А.В. Система MATLAB для решения задач электротехники: Учебное пособие.-Рыбинск РГАТУ им. П.А.Соловьева, 2013.-108 с.
8. Юдин А.В. Седлецкая С.Э. Научно-технические расчеты на ПЭВМ: Учебное пособие.-Рыбинск РГАТУ им. П.А.Соловьева, 2012.-108 с.
9. Смит Дж. Сопряжение компьютеров с внешними устройствами: Пер. с англ. М.: Мир, 2000.