

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель председателя  
Приемной комиссии,  
проректор по учебной работе



М.В. Румянцев

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания в аспирантуру**  
**по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная**  
**техника**  
**программа (профиль) 05.13.05 Элементы и устройства**  
**вычислительной техники и систем управления**

Красноярск 2017

## **Введение**

Основу программы вступительных экзаменов составляют разделы следующих дисциплин: общая электротехника и электроника; метрология, стандартизация и сертификация; основы теории управления; информационная техника; схемотехника ЭВМ; технические средства автоматизации и управления; конструирование, проектирование и технология автоматических электронных и микроэлектронных систем физических установок и автоматизированных систем научных исследований; интерфейсы периферийных устройств; микропроцессорные системы;

Программа разработана с учетом рекомендаций экспертного совета Высшей аттестационной комиссии **Министерства образования Российской Федерации** по управлению, вычислительной технике и информатике.

### **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 ввода информации оптического излучения (инфракрасного, видимого, ультрафиолетового диапазонов). Многоэлементные фотоприемники, матрицы на приборах с зарядовой связью, вакуумные и газонаполненные фотоэлементы.

Усилители: импульсные, широкополосные, резонансные, полосовые, селективные. Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Основные характеристики и параметры. Особенности анализа и проектирования.

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

Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Принципы

построения. Основные характеристики и параметры.

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

Интерфейсы вычислительной техники и 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, I<sup>2</sup>C, USB, RS422, RS485, PCI - express. Параллельные интерфейсы: IEEE 1284 (Centronis, SPP, EPP, ECP) ИРПР, ИРПР-М, PCI, AGP.

### **3. Технические средства обработки, хранения информации и формирования управляющих воздействий**

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

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

Формирующие, импульсные и генерирующие элементы (формирователи импульсов, триггерные схемы, регенеративные импульсные устройства, генераторы линейно изменяющегося напряжения и тока, синусоидальных колебаний, специальных функций).

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 средства обработки сигналов в системах управления. Цифровые сигнальные процессоры. Специализированные микропроцессорные контроллеры, программируемые промышленные контроллеры.

Системы автоматизации проектирования аналоговых и цифровых 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, соленоидного типа.

Информационные электрические микромашинные 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**

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 оптималь-

ного 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.

### **Список рекомендованных источников**

1. Вейсов Е. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры в вычислительных системах : учеб. пособие / Е. А. Вейсов, О. В. Непомнящий. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006.
2. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника / Е. П. Угрюмов. – СПб. : БХВ. 2004.
3. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. 3-е изд. – М.: БХВ-Петербург, 2003.
4. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. Перевод с английского Ю. А. Заболотной под редакцией Е. Л. Свинцова. Техносфера. – Москва Техносфера-2005.
5. Цилькер Б. Я., Орлов С. А. Организация ЭВМ и систем. – СПб: Питер, 2007.
6. Гук М. Аппаратные средства IBM PC: Энциклопедия, 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006.
7. Вейсов Е. А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов; – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
8. Иванов В.И. Схемотехника ЭВМ. Проектирование и анализ цифровых узлов вычислительной техники : Учеб. пособие/В.И. Иванов. 2003.
9. Непомнящий О. В. Микропроцессорные средства автоматизации. Проектирование систем на базе контроллеров ADAM в среде LabVIEW; ИПК СФУ, 2009.
10. Постников А. И. Аппаратные средства вычислительной техники. Элементы и узлы; ИПЦ КГТУ, 2006.
11. Непомнящий О. В. Организация и архитектура электронных вычислительных машин. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004.

Составители программы:

В.Я. Зырянов, д-р физ.-мат. наук, профессор,  
В.Г. Середкин, канд. техн. наук, профессор.

Программа соответствует паспорту номенклатуры специальностей научных работников.