

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Утверждено
Решением НАК при Президенте
Кыргызской Республики

от 25.02.2022г. № 129

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности 05.13.05

**«Элементы и устройства
вычислительной техники и систем управления»
(технические науки)**

Программа-минимум разработана
Институтом машиноведения и
автоматики НАН Кыргызской
Республики и содержит 5 страниц

Бишкек – 2021

ПРОГРАММА-МИНИМУМ
Кандидатского 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 микропроцессорных систем физических установок и автоматизированных систем научных исследований; технические средства автоматизации и управления; схемотехника ЭВМ.

1. Технические средства получения информации.
Преобразовательные элементы и устройства

Датчики: активные пассивные, комбинированные. 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. Акустические 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 числоимпульсных сигналов. Устройства гальванической развязки. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Принцип 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 (внутри машинные) интерфейсы. Интерфейсы персональных компьютеров. Приборные интерфейсы (IEEE 488, EC 625.1). Интерфейсы устройств ввода-вывода. Последовательные интерфейсы: RS232C, ИРПС, 12С, USB, RS422, RS485. Параллельные интерфейсы: Centronis, ИРПР, ИРПР-М, ЕРР/ЕСР.

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

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 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. Математические основы ЭВМ и методы решения задач в устройствах вычислительной техники и системах управления. 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. Видео терминальные 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.

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

Надежность элементов и устройств, ее количественные характеристики. Внезапные и постепенные отказы. Влияние электрических и тепловых 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. Формулировка 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.

Основная литература

1. *Лехин С.Н.* Схемотехника ЭВМ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 – 661с.
2. *Рассел С., Норвиг П.* Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006 – 1408с.
3. *Сергиенко А.Б.* Цифровая обработка сигналов. – СПб, Питер, 2007.
4. *Гонсалес Р.* Цифровая обработка изображений. – М., Техносфера, 2005 и 2006.
5. *Сергиенко А.Б.* Цифровая обработка сигналов. – СПб, Питер, 2007.
6. Под ред. *Сойфера В.А.* Методы компьютерной обработки изображений. – М., Физматлит, 2001.
7. *Ясницкий Л.Н.* Введение в искусственный интеллект. – М.: Академия, 2006.
8. *Гук М.* Аппаратные средства IBM PC: Энциклопедия, 2-е изд. СПб.: Питер, 2001.
9. *Степаненко И.П.* Основы микроэлектроники, учеб. Пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.
10. *Новиков Ю.В.* Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. М.: Мир, 2001.
11. *Хорвиц П., Хилл У.* Искусство схемотехники: Пер. с англ. 6-е изд. перераб. М.: Мир, 2001.
12. Датчики измерительных систем. В 2 кн. Кн. 1/Ж. Аш и др. Пер. с франц. М.: Мир, 1992.
13. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. Э. *Танненбаум, М. Ван Стен.* – СПб: Питер, 2008. – 877с.: ил.

Дополнительная литература

1. *Корнеев В.В., Киселев А.В.* Современные микропроцессоры. 2-е изд. М.: НОЛИДЖ.
2. *Д. Сэломон.* Сжатие данных, изображений и звука. – М.: Техносфера, 2004, – 368 с.
3. *Куприянов М.С., Матюшкин Б.Д.* Цифровая обработка сигналов: процессоры, алгоритмы, средства проектирования. СПб.: Политехника, 1999.

4. *Смит Дж.* Сопряжение компьютеров с внешними устройствами: Пер. с англ. М.: Мир, 2000.
5. *Акматабеков Р.А.* Системы автоматизации и управления. Датчики измерительной информации. Бишкек. 2010 – 136.