

## **ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена в аспирантуру по специальностям**

**05.13.05 - "Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления"**

**05.13.15 - "Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети "**

**05.13.17 - "Теоретические основы информатики "**

### **1. Теоретические основы проектирования элементов, устройств, систем и сетей ВТ**

1.1. Математические методы описания и анализа дискретных процессов функционирования элементов и устройств. Алгебраические системы. Множества и операции над ними. Комбинаторика и Комбинаторные объекты. Методы комбинаторного анализа. Теория графов. Основные понятия и определения. Способы задания графов. Подграфы. Матрицы графов, маршруты и связность, циклы. Нахождение кратчайших путей в графе. Деревья и их свойства. Операции над графами.

1.2. Алгоритмы. Основные понятия теории алгоритмов. Алгоритмы и вычислимость. Численные алгоритмы. Операторные схемы алгоритмов: логические, матричные и граф-схемы алгоритма. Параллельные граф-схемы алгоритмов. Синтез алгоритмов. Оптимизация алгоритмов. Рекурсивные функции. Тезис Черча. Машины Тьюринга.

1.3. Теория автоматов. Понятие о дискретном автомате. Абстрактный автомат. Модель конечного автомата. Автоматы Мура и Мили. Анализ и синтез конечных автоматов. Минимизация абстрактных автоматов. Граф состояний и переходов автомата. Представление алгоритмов функционирования конечных цифровых автоматов на начальных языках и их преобразование в стандартную форму.

1.4. Недетерминированные цифровые автоматы, способы представления и преобразования. Язык РВАС. Способ преобразования автомата, представленного на языке РВАС, в стандартную форму. Язык ГСАП и его использование для построения распределенных систем управления и формализации алгоритмов взаимодействия параллельных процессов.

1.5. Помехоустойчивое кодирование при хранении и передаче информации

1.6. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Формы и стандарты представления чисел. Алгоритмы выполнения арифметических и логических операций с фиксированной и плавающей запятой.

### **2. Схемотехника средств ВТ и систем управления.**

2.1. Логические элементы. Классификация. Статические и динамические параметры и характеристики базовых элементов (ТТЛ, ЭСЛ, ИЛ, МОП) и их модификаций.

2.2 Типовые интегральные логические узлы: регистры, счетчики, сумматоры, дешифраторы, мультиплексоры, арифметико-логические узлы. Принципы построения и основные характеристики.

2.3 Схемотехника запоминающих устройств. Классификация и параметры. БИС биполярных и МОП ОЗУ. Постоянные ЗУ (ПЗУ), программируемые логические матрицы (ПЛМ) и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).

2.4. Усилители. Основные характеристики и методы их улучшения. Особенности анализа и проектирования. Широкополосные усилители. Усилители постоянных сигналов. Операционные усилители, методы компенсации дрейфа. Устойчивость схем операционных усилителей, их коррекция.

2.5. Нелинейные схемы. Функциональные преобразователи на операционных усилителях. Аналоговые умножители и модуляторы. Балансные ключи. Компараторы. Схемы выборки-хранения. Формирователи и генераторы импульсов.

2.6. Схемотехника цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

### **3. Организация ЭВМ.**

3.1. Принцип программного управления. Назначение, состав и структурная организация процессоров. Системы команд. Способы адресации. CISC и RISC процессоры.

3.2. Арифметические устройства ЭВМ. Организация и структура арифметических устройств с фиксированной и плавающей запятой.

3.3. Устройства управления. Методы проектирования УУ с жесткой логикой и программируемой логикой. Организация систем микропрограммного управления.

3.4. Организация памяти современных ЭВМ. Иерархия памяти. Кэш память. Виртуальная память. Защита памяти.

3.5. Микропроцессоры. Архитектура МП общего назначения. Микропроцессорные комплекты БИС. Организация однокристалльных микро-ЭВМ. Микроконтроллеры.

### **4. Внешние устройства ЭВМ.**

4.2. Организация ввода-вывода данных в ЭВМ. Каналы ввода-вывода. Принципы подключения периферийных устройств.

4.2. Интерфейсы вычислительных систем. Классификация и примеры реализации.

4.3. Классификация технические характеристики внешних запоминающих устройств. Методы записи данных на магнитный и оптический носители. Накопители на магнитных лентах и дисках. Оптические и магнитооптические накопители.

4.4. . Классификация технические характеристики алфавитно-цифровых и графических дисплеев.

4.5. . Классификация технические характеристики печатающих устройств. Знакосинтезирующие, ударные, барабанные электромеханические устройства посимвольной и построчной печати. Методы немеханической регистрации: ксерографический, электрохимический, термический, искровой, струйный и лазерный.

4.6. Устройства ввода-вывода данных с линий связи. Преобразование сигналов с линии связи. Модемы. Методы передачи и защита от ошибок.

4.7. Устройства связи с объектом. Структура и принципы взаимодействия с ЭВМ.

### **5. Организация вычислительных комплексов и многопроцессорных систем.**

5.1. Архитектура многомашинных и мультипроцессорных вычислительных систем и комплексов. Системы с МКОД -, ОКМД - и МКМД - архитектурой.

5.2. Мультипроцессорные системы. Алгоритмы функционирования централизованных и децентрализованных вычислительных систем.

5.3. Системные СБИС (организация синхронных вычислений и моделирование).

### **6. Алгоритмические языки и программирование.**

6.1. Общие сведения о языках программирования. Классификация языков: машинно-ориентированные и процедурно-ориентированные языки. Языки 4-го поколения.

6.2. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Понятие объекта. Инкапсуляция данных. Изоморфизм.

6.3. Общая характеристика процедурно-ориентированного языка. Алфавит. Основные объекты языка. Представление данных. Основные операторы языка. Подпрограммы в языке.

6.4. Организация и хранение данных. Массивы, таблицы, списки, деревья. Организация данных на внешних носителях. Файлы: описания и операции.

6.5. Общая характеристика машинно-ориентированного языка. Алфавит языка, форматы операторов. Способы адресации и команды в языке. Описание данных. Операторы языка.

6.6. Особенности представления и обработки данных в ЭВМ. Классификация типов представления данных на машинном уровне. Преобразование типов числовых данных.

6.7. Структурные уровни ассемблерной программы: модули, сегменты процедуры. Понятие о моделях памяти. Структура и образ памяти. Простая и оверлейная структура.

6.8. Понятие макроопределения, макрокоманды и макрорасширения. Структура и операторы формирования макроопределения.

6.9. Подпрограммы. Организация подпрограмм. Передача управления. Передача параметров и возврат результатов на уровне машинно-ориентированного и процедурно-ориентированного языков.

6.10. Основные понятия трансляции. Принципы трансляции с ассемблера. Функции и структура транслятора.

6.11. Функции транслятора с процедурно-ориентированного языка. Лексический анализ. Трансляция выражений и операторов. Синтаксические методы трансляции. Формальные грамматики и языки и автоматы. Построение синтаксических анализаторов по грамматике.

6.12. Надежность программного обеспечения. Основные положения структурного программирования. Технология разработки программных изделий. Case-системы. Особенности технологии разработки информационных систем на базе СУБД.

## **7. Системное программное обеспечение.**

7.1. Понятие и структура программного обеспечения. Системное и прикладное программное обеспечение. Операционная система, системные обрабатываемые программы. Утилиты.

7.2. Эволюция системного программного обеспечения. Операционная система (ОС). Принципы построения ОС. Обзор и классификация ОС.

7.3. Понятие процесса, свойства и классификация процессов. управление процессами. Способы диспетчеризации процессов. Синхронизация параллельных процессов. Семафоры и их использование для управления процессами. Автоматные модели управления взаимодействующими параллельными процессами.

7.4. Понятие ресурса, свойства и классификация ресурсов. Управление памятью. Концепция виртуализации.

7.5. Виды файлов и структура файла. Операции и основные функции файловой системы.

7.6. Понятие базы данных и системы управления базами данных. Модели данных. Проектирование базы данных.

7.7. Организация и функции СУБД. Языки описания данных и манипулирования данными. Сервисные подсистемы СУБД.

7.8. Распределенная обработка и распределенные базы данных. Запросы и транзакции.

7.9. Физическая организация данных в СУБД. Методы доступа к файлам в СУБД.

## **8. Организация сетей ЭВМ.**

8.1. Структуризация сетей. Сетевые сервисы. Основные программные и аппаратные компоненты сети. Сравнительный анализ различных методов коммутации данных (коммутация каналов, сообщений и пакетов). Статистическое уплотнение - базовая идея построения сетей пакетной коммутации. Деление сетей по степени территориальной распределенности: глобальные (WAN), городские (MAN) и локальные (LAN).

8.2. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем в вычислительных сетях. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Основные функции протоколов передачи данных (сборка/разборка, инкапсуляция, управление соединением, контроль качества, управление потоком, защита от ошибок).

8.3. Передача данных в сетях ЭВМ. Коммутация каналов, пакетов и сообщений. Типы и особенности каналов передачи данных. Физические пары (неуплотненная линия связи). Медные кабельные каналы, симметричные кабели, коаксиальные кабели, применяемые на них системы частотного и временного уплотнения. Спутниковые каналы. Оптоволоконные каналы, принципы передачи сигналов с помощью светового луча.

8.4. Принципы передачи цифровой информации по аналоговому каналу, модемы.

8.5. Цифровая передача, ее особенности, форматы синхронного потока данных.

8.6 Методы передачи данных в ЛВС. Семейство стандартов IEEE 802.x, уровни управления логическим каналом и доступа к физической среде. Стандарты технологии Ethernet, Token Ring, FDDI. Высокоскоростные технологии Fast и Gigabit Ethernet, 100VG-AnyLAN.

8.7 Архитектура ЛВС. Программное обеспечение ЛВС. Общие сведения об операционных системах Novell Netware, Windows NT/2000, UNIX/Linux.

## **9. Глобальные и территориально-распределенные сети.**

9.1. Технология сетей X.25: стек протоколов, защита от ошибок, адресация. Понятие виртуального соединения, службы виртуальных соединений, логические каналы. Основные услуги сетей X.25. Методы асинхронного доступа в сеть X.25, ПАДы, их назначение.

9.2. Технология функционирования сетей Frame Relay. Принципы организации пользовательского доступа к сети Frame Relay, параметры качества в Frame Relay, определение параметров качества при подключении абонента. Место технологии Frame Relay.

9.3. Концептуальные основы технологии ATM. Основные достоинства и недостатки технологии ATM: Виртуальные соединения в ATM. Типы уровней адаптации ATM, их назначение, классы качества сервиса для различных уровней адаптации. Сосуществование ATM с традиционными технологиями.

9.4. Сетевой уровень как средство построения больших сетей. Место стека TCP/IP и Internet в сетевом мире. Многоуровневая архитектура стека TCP/IP. Сообщения, потоки, сегменты, дейтаграммы, пакеты, кадры. Сетезависимые и сетезависимые уровни стека TCP/IP. Сравнение с семиуровневой моделью ISO/OSI.

9.5. Стандарты сетей TCP/IP. Протокол межсетевое взаимодействие IP. Адресация в сетях TCP/IP. Отображение доменных имен на IP-адреса - служба DNS. Использование масок и подсетей. Разрешение адресов в сетях стека TCP/IP.

9.6. Маршрутизация в составной сети с помощью IP-адресов. Типы протоколов обмена маршрутной информацией. Функции протокола IP по согласованию разнородных сетей и по мультиплексированию и демultipлексированию вложенных в него протоколов.

9.7. Протокол доставки пользовательских дейтаграмм UDP. Протокол надежной доставки сообщений TCP. Понятие TCP-соединения. Квиртование в TCP и концепция скользящего окна. Процедура установления TCP-соединения.

9.8. Протоколы прикладного уровня (Служба WWW, Протоколы передачи файлов FTP, TFTP. Протоколы удаленного входа TELNET.. Почтовые протоколы SMTP, MIME). Информационные сервисы Internet.

9.9. Проблема безопасности в сетях. Конфиденциальность, целостность и доступность данных. Выбор стратегии защиты данных: шифрация, аутентификация, авторизация, аудит. Специфика защиты данных в сетях TCP/IP. Internet как дополнительный источник опасности. Межсетевые экраны и прокси-серверы, трансляция сетевых адресов. Организация виртуальных локальных сетей (VLAN) и виртуальных частных сетей (VPN) и их использование для защиты от несанкционированного доступа в корпоративных сетях..

## **Литература**

1. Цилькер Б. Я., Орлов С. А.. Организация, ЭВМ и систем.: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2007, 2011.
2. Таненбаум Э., Архитектура компьютера. - СПб.: Питер, 2007.
3. Столлингс В. Структурная организация архитектуры компьютерных систем. 5-е издание. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы- СПб, Питер, 2010.
5. Столингс В. Современные компьютерные сети - СПб, Вильямс. 2002

6. Е.П.Угрюмов, Цифровая схемотехника: учебн. пособие для вузов. - 3-е изд. перераб. и яоп. - СПб.: - БХВ-Петербург, 2010
7. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика: Учебник для вузов. - М.: Наука. Физматлит, 2009.
8. Олифер В., Олифер Н. Сетевые операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2008
9. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов, - СПб: Питер, 2010.
10. Бьерн Страуструп. Язык программирования;C++. - Бином, 2011.
11. Аблязов Р. Программирование на ассемблере на платформе x86-64. - ДМК Пресс, 2011.
12. 13. П.Б.Хорев. Методы и средства защиты информации в компьютерных системах. М.: Академия, 2005.
13. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение, - СПб.: Питер, 2003.
14. Вашкевич Н.П. Недетерминированные автоматы в проектировании систем параллельной обработки: Учебное пособие – Пенза: Изд-во ПГУ, 2004.

**Авторы программы:**

Н.П.Вашкевич

С.А.Зинкин

Н.Н.Коннов

Д.В. Пащенко