

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«Утверждаю»
Директор ИВТИ
_____ **С.В. Вишняков**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ
ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ (СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ)

Направление подготовки:
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Москва, 2025 год

I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основы теории вычислительных систем. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Основы алгебры логики. Функции алгебры логики (ФАЛ) и способы их задания. Основы теории автоматов. Конечный автомат (КА), автоматы Мура и Мили. Информационные основы ЭВМ. Общая характеристика процессов передачи и обработки информации в ЭВМ.

Стохастические модели вычислительных систем. Представление ВС как системы массового обслуживания (СМО). Имитационные модели. Сети Петри. Простейший поток требований. Процессы гибели-размножения. Оценка эффективности ВС в классе марковских СМО. Стохастические сети.

Кодирование и передача информации. Обеспечение помехоустойчивого приема сообщений. Синхронная и асинхронная передача данных. Эффективное кодирование. Корректирующие и групповые коды. Частотное и временное представление сигналов. Преобразование Фурье, свойства преобразования. Обратное преобразование Фурье. Теорема Котельникова.

Аппаратные средства ЭВМ. Элементы малой и средней интеграции: логические элементы, триггеры, классификация триггеров, регистры, мультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, счетчики, сумматоры их разновидности, основные свойства, области применения.

Микропроцессоры семейства i8086, микроконтроллеры семейства MCS51: система команд, особенности функционирования, принципы организации микропроцессорных систем. Защищенный режим и особенности адресации микропроцессоров фирмы Intel.

Запоминающие устройства ЭВМ. Классификация, принципы функционирования, области применения.

Сети ЭВМ. Функции канального уровня Internet: MAC-подуровень, LLC-подуровень. Функции сетевого уровня Internet. Адресация в Internet. Маски адресов. Имена и подсети. Протокол IP. Заголовки IPv4 и IPv6, протокол ARP. Таблицы маршрутизации. Прямая и косвенная маршрутизация. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF. Функции транспортного и сеансового уровней Internet. Протокол TCP: заголовок, установка соединения, механизм окна. Протокол UDP. Сокеты.

Вычислительные системы. Современная элементная база вычислительных систем (ВС). Физические и технологические ограничения быстродействия компонент ВС. Процессоры с очень длинным командным словом. Классификация ВС. Особенности обработки данных в ВС.

Два направления в разработке процессоров с архитектурой RISC и CISC и особенности построения ВС на их основе. Супер-ЭВМ семейства CRAY и организация векторно-конвейерных вычислений.

Расширенная классификация параллельных ВС по Флину. Многоядерные процессоры. Особенности построения кластерных ВС. Особенности языков параллельного программирования, трансляторов и ОС параллельных ВС. Основы распределенной обработки, менакомпьютинг, грид-технологии, облачные вычисления. ВС типа ОКМД на основе ассоциативных процессоров, матричных процессоров и векторных процессоров. Массовые параллельные вычисления в мелкозернистых ОКМД системах. Примеры таких систем. ВС МКМД, организация систем с общей памятью, распределенной памятью. Роль коммутационных сетей в организации параллельных ВС. Принцип построения коммутационных сетей ВС. Классификация коммутаторов. Коммутационные сети типа

гиперкуб, баггерфляй и др.

Алгоритмы планирования. Проблема синхронизации. Средства синхронизации. Особенности реализации многозадачности в ОС Windows. Принцип функционирования многооконного событийно-управляемого интерфейса на примере ОС Windows. Сообщения Windows. ВС с нетрадиционной архитектурой. Поточковые системы. Системы с внутренним языком высокого уровня.

Информационно-измерительная техника. Системы кодирования, применяемые в цифровых измерительных приборах (ЦИП), аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователях (АЦП и ЦАП).

Специфика нормирования метрологических характеристик ЦИП, АЦП и ЦАП.

Цифровые отсчетные устройства (ЦОУ): их структура, классификация и характеристики цифровых индикаторов (газоразрядных, электролюминисцентных, на светоизлучающих диодах, на жидких кристаллах). Преобразователи кодов для ЦОУ.

Универсальные ЦИП для измерения частоты, отношения двух частот, периода, интервала времени и их основные звенья: генераторы импульсов с кварцевой стабилизацией частоты, счетчики импульсов и делители частоты.

Цифровые вольтметры (ЦВ), их структуры и основные звенья: источники опорного напряжения, компараторы, интеграторы.

Автоматизация вспомогательных операций в ЦВ: определения и индикации полярности измеряемого напряжения, выбора диапазона измерения, коррекции смещения нулевого уровня, калибровки. ЦВ со встроенными микропроцессорами.

Помехозащищенность цифровых вольтметров: источники помех и эквивалентные схемы; количественная оценка помехозащищенности цифровых вольтметров; защита от помех общего и нормального видов.

Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП и АЦП): общие сведения о ЦАП и АЦП; основные принципы построения монолитных ЦАП с резистивными цепочками; основные принципы построения монолитных АЦП; основные характеристики ЦАП и АЦП (число двоичных разрядов; статические погрешности; динамические характеристики; выходной импеданс ЦАП и входной импеданс АЦП); многоразрядные быстродействующие АЦП; устройства выборки и хранения; испытания ЦАП и АЦП (классификация испытаний; схемы испытаний; использование суперпозиционного свойства ЦАП и АЦП при испытаниях).

Понятие САПР. Современная классификация САПР по различным критериям. Области применения САПР: САПР для подготовки чертёжно-конструкторской документации. САПР механических изделий. САПР электронных изделий. Назначение, состав и параметры системы Altium Designer (ранее – P-CAD). Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) с различной архитектурой. Проектирование и создание цифровых устройств на их основе. Программаторы. Развитие технологий САПР - САх=CAD/CAM/CAE/PLM.

Аппаратный состав устройств обработки 3D проектной информации, история и современное состояние: концепции, растровые, векторные дисплеи, аппаратные устройства обработки графической информации, GPU, плоттеры, устройства 3D образмеривания, устройства организации совместной деятельности на автоматизированных рабочих местах.

Программный состав обработки проектной графической информации: поддержка работы с графическими устройствами в языках высокого уровня, форматы представления графических данных в информационных системах. Графические системы. Понятие стандарта на графические системы. Основные концепции. Понятие пользовательского графического интерфейса. Открытые системы и проблема создания единого стандарта на оконный графический интерфейс ОС. Стандарт оконного интерфейса X11 в открытых системах. Структура и реализация.

Системный уровень решения задач автоматизации ведения проектной деятельности: СУБД и проектирование баз данных, Объектно-ориентированные технологии, Технология разработки программного обеспечения, Автоматизация проектирования цифровых устройств, системное (программное, аппаратное, лингвистическое) обеспечение САПР и операционные системы: Основы моделирования баз данных. Распределенные базы данных. Объектно-ориентированные системы управления базами данных. Модификация реляционных СУБД. СУБД в Web. Требования, предъявляемые к интеграции СУБД в среду Web. Объектно-ориентированные технологии. СОМ-технология. Язык объектно-ориентированного моделирования программ UML. Основные черты языка JAVA. Использование JAVA для программирования в WWW. Концепция открытых систем: основные понятия и определения. Унификация межпрограммных интерфейсов. Проблема мобильности программного обеспечения, мобильность и переносимость операционной системы. Исторический очерк, классификация и типы операционных систем. Универсальные и специальные операционные системы. Требования к современным операционным системам и вычислительным ресурсам. Семейство операционных систем Юникс.

Синтез и моделирование систем. Стохастические модели вычислительных систем. Представление ВС как системы массового обслуживания (СМО). Имитационные модели. Сети Петри. Структурный синтез систем. Формальные и неформальные процедуры синтеза структур. Структурно-параметрическое описание системы. Иерархия моделей. Уровни структурного и параметрического описаний. И/ИЛИ-граф. Функциональные, динамические и структурные модели систем. Имитационное моделирование дискретных систем. Основные концепции дискретного моделирования. VHDL — язык описания и моделирования дискретных схем.

Электроника и схемотехника

Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, оптоэлектронные приборы, элементы и приборы наноэлектроники и функциональной электроники; параметры, характеристики и схемы замещения элементов электронных схем. Схемотехника операционных усилителей; Основные характеристики и параметры операционного усилителя. Основные схемы на основе операционных усилителей; Генераторы и формирователи импульсов. Формирователи коротких и длинных импульсов (одновибратор). Автоколебательные генераторы (мультивибраторы).

RS- триггеры, их основные свойства. Классификация триггеров. D- триггеры, JK- триггеры. Регистры, мультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, преобразователи произвольных кодов, их основные свойства, области применения. Счетчики, их основные параметры и свойства. Компараторы, сумматоры, инкременторы, их основные параметры и свойства.

Цифровая обработка сигналов

Классификация сигналов, их виды. Детерминированные и случайные сигналы, их характеристики. Свертка сигналов, свойства. Частотное и временное представление сигналов. Преобразование Фурье, свойства преобразования. Обратное преобразование Фурье. Дискретизация и квантование. Цифровой сигнал, шум квантования. Спектральная плотность сигналов. Теоремы Парсеваля и Винера-Хинчина. Теорема Котельникова. Дискретное преобразование Фурье, его свойства. Теорема о сдвиге. Наложение спектра.

Цифровая фильтрация. Передаточная функция фильтра, импульсная характеристика. Виды цифровых фильтров, их структуры. Вопросы реализации фильтров и квантования коэффициентов. Устойчивость фильтров. Концепции аппаратной и программно-аппаратной реализации систем цифровой обработки сигналов. Основные принципы построения и применения.

Защита информации

Типы секретных систем. Определение информации. Классификация защищаемой информации и ее носителей.

Энтропия и неопределенность. Избыточность информации. Энтропия языка. Стойкость криптосистем. Расстояние единственности.

Парольные системы для защиты от несанкционированного доступа к информации. Основные термины. Методы аутентификации. Биометрические методы. Требования к выбору и использованию паролей. Длина паролей и безопасное время.

Принципы криптографической защиты информации. Традиционные симметричные криптосистемы. Современные симметричные криптосистемы. Стандарт шифрования данных DES. Стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Асимметричные криптосистемы. Концепция криптосистемы с открытым ключом. Однонаправленные функции. Криптосистема шифрования данных RSA. Схема шифрования Эль Гамала.

II. Практическая часть

Кейс-задание по выбору состава аппаратного и программного обеспечения для решения заданной прикладной задачи (построение специализированного вычислительного комплекса, модуля, цифрового измерительного устройства).

Кейс-задание по выбору метода обработки информации для решения заданной прикладной задачи (кодирование с обнаружением и исправлением ошибок, анализ данных и распознавание сигналов, проведения измерений).

Кейс-задание по выбору алгоритмического и программного обеспечения для решения заданной задачи защиты информации (контроль целостности данных, защита с помощью пароля, идентификация и аутентификация, шифрование документов).

Кейс-задание по выбору состава аппаратного и программного обеспечения для решения заданной задачи передачи данных (построение распределенной вычислительной системы, системы промышленного интернета, корпоративной или локальной сети, web-приложения).

Кейс-задание по выбору состава алгоритмического и программного обеспечения для решения заданной прикладной задачи (разработка системы хранения данных, хранение больших массивов структурированных и неструктурированных данных, ГИС, САПР).

Литература

1. Карпов Ю.Г. Теория автоматов. Учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника". – СПб.: Изд-во Питер, 2002. – 224 с.
2. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания. – М.: Наука, 2007.
3. Корнеев В.В. Вычислительные системы. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 512 с.
4. Андреева Е.В., Фалина И.Н. Системы счисления и компьютерная арифметика. – М.: Изд-во "Лаборатория базовых знаний", 2000. – 248 с.
5. Аналого-цифровое преобразование, под ред. Кестера У.. М.: Техносфера, 2007. – 1016 с.
6. Букреев И.Н., Горячев В.И., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств, Москва: Техносфера, 2009. – 712 с.
7. Андреева Е.В., Фалина И.Н. Системы счисления и компьютерная арифметика. – М.: Изд-во "Лаборатория базовых знаний", 2000. – 248 с.

8. Конспект лекций по курсу «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования». – М.: МЭИ, 2010.
9. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов/ И.П.Норенков - 2-е изд.- М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.-336 с.
Артамонов Е.И., Ромакин В.А., Сизова Л.Н. и др. Автоматизированное проектирование и выпуск документации на аппаратуру средств связи. Методическое пособие М.: МТУСИ 2006.
10. Шарапов А.П., Гарбузов Н.И. Краткое руководство пользователя САПР цифровых схем на ПЛИС. -М.: Издательство МЭИ, 1993. -88с.
11. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. – 8-е изд. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1328 с.
12. Андреева И.Н. Особенности построения графических изображений в среде Windows: Методическое пособие по курсу "Основы графического программирования". М.: Издательство МЭИ, 2001. - 28 с.
13. Автоматизированное моделирование динамических систем. Чхартишвили Г.С., М.: МЭИ, 2008
14. Статистическое моделирование и анализ динамических систем. Чхартишвили Г.С. М., МЭИ 2010
15. Объектно-ориентированное программирование: Ч.1-3: Классы и объекты/Сообщения Windows, исключения и интерфейсы/ СОМ. М. : Изд-во МЭИ,2001-2002 : Учебное пособие по курсу "Системное и программное обеспечение" по направлению "Информатика и вычислительная техника"
16. Курячий Г.В., Маслинский К.А. Операционная система Linux. Изд. . – 2-е изд., исправл. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 348 с.
17. Орлов А. И. Теория принятия решений: учебник. — М.: Экзамен, 2006. — 573 с.
18. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004 г. – 668 с.
19. Прянишников В.А. Электроника. Полный курс лекций. Серия: Учебник для высших и средних учебных заведений. Изд.: Учитель и ученик, Корона-Принт, 2006 г. –416с.
20. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004 г. – 668 с.
21. Иванов Е.Л., Степанов И.М., Хомяков К.С. Периферийные устройства ЭВМ и систем.: Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1987 г. – 319 с.
22. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Учебник для ВУЗОВ. – СПб.: Питер, 2003. – 604 с.
23. Карташев В.Г., Жихарева Г.В. Основы теории сигналов. Учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 80 с.
24. Романец Ю. В., Тимофеев П. А., Шаньгин В. Д. Защита информации в компьютерных системах и сетях/ Под ред. В. Ф. Шаньгина. – М.: Радио и связь, 2001.
25. Тилборг Ван Х.К.Ф. Основы криптологии. Профессиональное руководство и интерактивный учебник. –М.:Мир,2006,стр.471,ил.

Согласовано:

Зав. кафедрой ВМСС

С.В. Вишняков

Зав. кафедрой ВТ

В.В. Топорков

Зав. кафедрой ДИТ

А.А. Самокрутов