

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ» в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
По учебно-методической работе

В.В. Рожков

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:
09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Магистерская программа: "Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем"

Форма обучения: очно/заочная

Зав. кафедрой
«Вычислительная техника»

Д.т.н., профессор
_____ А.С. Федулов

«___» _____ 2022 г.

Смоленск, 2022 год

1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

1.1. Раздел программы «Программирование»

Основные этапы компьютерного решения задач. Модульные программы. Объектно-ориентированное программирование. Постановка задачи и спецификация программы. Алгоритмизация. Алгоритм, свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов.

Процедуры и функции: построение и использование. Процедуры и функции: формальные, фактические параметры, способы передачи параметров

Поколения языков программирования. Языки программирования высокого уровня. Архитектура и возможности семейства языков высокого уровня.

Средства и алгоритмы представления, хранения и обработки числовой информации. Средства и алгоритмы представления, хранения и обработки текстовой информации.

Стандартные типы данных. Массивы: одномерные, двумерные, обработка массивов. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Структура программного обеспечения с точки зрения пользователя.

Массивы. Особенности обработки матриц. Пример разработки алгоритма нисходящим способом. Этапы разработки программ

Сортировка. Основные понятия. Прямые методы сортировки массивов. Усовершенствованные методы сортировки массивов. Метод Шелла.

Рекурсия: принципы действия и использование. Программирование рекурсивных алгоритмов.

Типы данных, определяемые пользователем. Записи. Файлы. Классификация файлов по способу доступа, типы файлов.

Указатели, операции с указателями. Динамические переменные. Динамические структуры данных.

Списки: основные виды, способы реализации, применение.

Способы организации структур данных. Последовательное и связанное размещение. Динамические структуры данных: список, стек, очередь.

Динамические структуры данных. Практические аспекты применения динамических структур данных. Перевод выражений из одной формы представления в другую. Вычисление математических выражений. Понятие дерева. Практическое применение деревьев. Двоичное дерево поиска.

Объектно-ориентированное проектирование и программирование.

Объектно-ориентированное программирование как развитие структурного программирования. Классы и объекты. Основные свойства объектов: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Принцип полиморфизма. Виртуальные методы. Переопределение виртуального метода. Раннее и позднее связывание методов класса. Применение конструкторов и деструкторов. Пример программы с классами.

Стиль программирования, критерии качества программы, диалоговые программы, дружелюбность. Отладка и тестирование программ. Стратегии и методы тестирования.

Литература.

1. Основы программирования: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 416 с.: ил.
2. Delphi 7. Учебный курс / С.И. Бобровский. – СПб.: Питер, 2005. – 735с.: ил.
3. Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си. — М.: ДМК Пресс, 2012. — 384 с. (ЭБС Лань:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4148).

1.2. Раздел программы «ЭВМ»

Организация ЭВМ и систем. Основные характеристики. Области применения ЭВМ различных классов. Классификация компьютеров по областям применения. Понятие «Архитектура» вычислительной системы. Уровни архитектуры – цифровой логический, микроархитектурный, команд, операционной системы.

Система памяти. Иерархическая организация памяти. Принципы организации основной памяти. Виртуальная память и организация защиты памяти. Электронная память. Классификация. Параметры. Динамическая память. Статическая память. Энергонезависимая память. Внешняя память. Дисковые накопители. Память на гибких и жестких магнитных дисках. Оптические и магнитооптические диски. Электронные накопители SSD. Модули и блоки памяти. Тестирование оперативной памяти. Организация структур памяти RAID.

Процессор. Классификация процессоров. Функционирование и структурная организация процессоров. Методы адресации и типы данных. Система команд. Ассемблер. Архитектура процессоров IA-32. Регистры и адресация, форматы машинных команд IA-32. Язык ассемблера IA-32. Конвейерная организация. Организация конвейера и оценка его производительности. Вопросы бесконфликтной работы конвейера. Оптимизация конвейера. Конвейерная и суперскалярная обработка. Параллелизм на уровне выполнения команд. Динамическое планирование. Минимизация конфликтов. Многоядерные процессоры. Обеспечение доступа к памяти, целостности и непротиворечивости информации. Процессоры IA-64. Процессоры "Эльбрус".

Периферийные устройства. Параметры. классификация. Примеры периферийных устройств. Устройства ввода информации и целеуказания. Видеосистема. Общие параметры видеосистемы. Принципы вывода изображений. Дисплейные адаптеры. Графический конвейер. Графические стандарты: X-Window, OpenGL, DirectX. Организация ввода вывода. Организация прерываний в ЭВМ. Прямой доступ к памяти. Последовательные интерфейсы RS-232, PS/2, USB. Интерфейсы нового поколения. PCI-Express.

Многопроцессорные системы. Понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах. Классификация. Организация систем с общей памятью. Системы высокой готовности и отказоустойчивые системы. Требования, предъявляемые к системам высокой готовности. Кластеризация, как способ обеспечения высокой готовности системы. Закон Амдала.

Литература.

1. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов / Б.Я. Цилькер, С.А. Орлов. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2011. - 688 с.
2. Аблязов Р.З. Программирование на ассемблере на платформе x86-64. Пресс. 2011. -304 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1273
3. Организация ЭВМ. 5-е изд./ К. Хамахер, З. Вранешич, С. Заки. – СПб.: Питер, 2003. – 848 с. (8 шт)
4. Гук М.Ю: Аппаратные средства IBM PC. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 1072 с.

1.3. Раздел программы «Операционные системы»:

Принципы построения операционных систем. Определение операционной системы (ОС). Назначение и основные функции ОС. Классификация операционных систем. Структура современных ОС.

Управление памятью в операционных системах. Виртуальная память. Страничная организация памяти. Алгоритмы замещения страниц виртуальной памяти. Адресное пространство процесса. Регионы в адресном пространстве. Атрибуты защиты страниц памяти. Кучи. Файлы, проецируемые в память.

Управление процессами в операционных системах. Объекты ядра. Процессы, потоки и модули. Распределение времени между потоками. Классы приоритета. Уровни приоритета. Учет квантов времени. Сценарии планирования процессорного времени.

Организация параллельных вычислений (синхронизация). Синхронизация процессов и потоков. Объекты синхронизации. Критические секции. Объекты Mutex. Синхронизация потоков с помощью семафоров. Синхронизация потоков с помощью событий.

Управление вводом-выводом в операционных системах. Динамически подключаемые библиотеки (DLL). Обработка сообщений. Системная очередь аппаратного ввода сообщений. Работа с окнами. Структуры управления окнами.

Файловые системы. Существующие форматы исполняемых файлов. Методы отслеживания изменений файловой системы. Файловая система FAT. Файловая система NTFS.

Литература.

1. Блинков, Ю.В. Операционные системы, среды и оболочки. Часть 1. Операционные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2011. — 218 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62776 — Загл. с экрана.
2. Малахов и др. Программирование приложений с использованием Windows API (методическое пособие). Филиал федерального Государственного бюджетного

- образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, 2011 г.
3. Мартемьянов, Ю.Ф. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ф. Мартемьянов, Яковлев Ал.В., Яковлев Ан.В. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 332 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5176 — Загл. с экрана.
 4. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер Сетевые операционные системы. - СПб.: Издательство "Питер", 2010. - 544 с. ил.

1.4. Раздел программы «Защита информации»:

Источники, риски и формы атак на компьютерные системы. Функции и задачи защиты информации. Методы и системы защиты информации. Основные виды угроз безопасности. Классификация атак на вычислительные системы. Сетевые атаки. Компьютерные вирусы и антивирусные программы. Кодификатор компьютерных преступлений интерпола

Модели безопасности информационных систем. Виды политик безопасности. Дискреционные модели. Мандатные модели. Модель ролевого доступа

Стандарты безопасности. Законодательные меры защиты информации. Единые критерии безопасности информационных технологий.

Криптографические модели и методы защиты информации. Классическая криптография. Симметричные криптосистемы. Асимметричные криптосистемы. Хэширование информации и электронная цифровая подпись. Безопасное распределение ключей. Инфраструктура управления открытыми ключами.

Защита информации в современных операционных системах. Защита информации в ОС Windows. Защита информации в ОС Linux. Система Kerberos.

Защита информации в сети. Защищенный протокол IP(IPSec). Защита информации на транспортном уровне семиуровневой модели ISO/OSI -протокол SSL/TLS. Защита информации на прикладном уровне семиуровневой модели ISO/OSI - протокол SMIME и система PGP. Межсетевые экраны. Система отслеживания вторжений. Аудит и мониторинг безопасности

Литература.

1. Малюк, А.А. Теория защиты информации [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 184 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5170 — Загл. с экрана.
2. Шаньгин, В.Ф. Информационная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 702 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50578 — Загл. с экрана.

1.5. Раздел программы «Сети ЭВМ»:

Модель взаимодействия открытых систем. Описание семиуровневой модели OSI. Взаимодействие уровней модели OSI. Сетевые стандарты и модель OSI. Стеки TCP/IP и IPX/SPX.

Средства физического уровня. Последовательный формат передачи данных. Режимы обмена и топология сетей. Искажения сигналов в проводной линии связи. Отражения сигналов и помехи в сети. Стандарт RS232. Особенности последовательного порта ПК и его программирование. Интерфейсы с повышенной помехозащищенностью. Синхронный дуплексный интерфейс SPI.

Средства канального уровня. Функции и механизмы канального уровня. Стандартные коды и методы доступа. Протокол HDLC. Стандарт IEEE 802.2 и последовательности обмена. Стандарт IEEE 802.3 и быстрые ЛВС. Стандарты IEEE 802.4 и 802.5.

Аппаратура локальных сетей. Адаптер ЛВС и его особенности. Аппаратура для объединения сетей (повторители, концентраторы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы).

Средства телекоммуникаций. Аналоговые телефонные каналы и особенности аппаратуры. Модем и его устройство. Разновидности модемов. Команды и регистры модема. Управление модемом. Протоколы передачи файлов для модемов. Сети ISDN. Основы технологии ATM. Семейство сетей с технологией DSL.

Малые сети. Внутриприборная сеть I²C. Однопроводная сеть MicroLAN. Шины USB и FireWire (физический и канальный уровни). Микросхемы с интерфейсом USB и их использование. Производственные и отраслевые сети.

Беспроводные каналы. Особенности радиосетей. Сети Радио-Ethernet (IEEE 802.11) и WiMAX. Стандарт Bluetooth.

Литература.

1. Аверченков О.Е. Низкоуровневые сетевые средства. Изд.СФМЭИ, 2014.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. -СПб.: "Питер", изд.4-е. 2010.
3. Смелянский Р.Л. Компьютерные сети. В 2 т. –М.: «Академия», 2011.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. Питер, 2012.
5. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь. -М.: Горячая линия-Телеком, 2007.

1.6. Раздел программы «Базы данных»

Введение в базы данных

Этапы развития информационных систем. Файловые системы: подход, используемый в файловых системах и присущие им ограничения. Понятие базы данных. Системы управления базами данных. Назначение и основные компоненты системы управления базами данных.

Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC. Уровни представления баз данных: внешний, концептуальный и внутренний уровни. Распределение обязанностей в системах с базами данных. Преимущества и недостатки системы управления базами данных Архитектура многопользовательских систем управления базами.

Проектирование реляционных баз данных

Модель предметной области. Концептуальная модель. Типы моделей данных. Иерархическая и сетевая модели данных, достоинства и недостатки. Реляционная модель данных, основные определения: отношения, домены, кортежи, атрибуты. Схема отношения, схема базы данных. Фундаментальные свойства отношений. Реляционные ключи. Реляционная целостность.

Избыточность данных и аномалии обновления Функциональные зависимости. Проектирование реляционных баз данных с использованием принципов нормализации. Первая, вторая и третья нормальная формы.

Нормальная форма Бойса-Кодда. Многозначные зависимости. Четвертая нормальная форма. Зависимость соединения без потерь. Пятая нормальная форма.

Физическая организация данных. Методы организации файлов. Последовательный, прямой, индексно-произвольный, индексно-последовательный, инвертированный методы доступа. Метод доступа посредством хеширования. Индексы, организация индексов. Расслоение индексов, B+ деревья.

SQL

Основные операции реляционной алгебры: объединение, пересечение, разность, декартово произведение, проекция, частное и другие. Выполнение операций над отношениями. Введение в SQL. Назначение, общая характеристика SQL. Типы данных в SQL.

Синтаксис SQL-операторов. Операторы манипулирования данными. Назначение и структура оператора SELECT. Синтаксис простых операторов SELECT. Сортировка результатов. Использование агрегирующих функций. Группировка результатов.

Использование оператора SELECT для выбора данных из нескольких таблиц. Вложенные запросы. Использование ключевых слов ANY, ALL, EXISTS. Объединение результатов выполнения нескольких запросов с помощью UNION. Структура и назначение операторов INSERT, UPDATE, DELETE.

Операторы определения объектов базы данных: CREATE, DROP, ALTER. Синтаксис операторов на примере объекта TABLE.

Модель сущность-связь

Ограничения реляционной модели при отображении предметной области. Сущность инфологического подхода к проектированию информационных систем. Модель "сущность-связь", основные элементы модели. Графические диаграммы объектов-связей.

Расширенная модель "сущность-связь". Представление суперклассов и подклассов в реляционной модели, взаимоисключающие связи, агрегирование, композиция. Дефекты соединения в ER-моделях, причины их возникновения и методы разрешения. Правила преобразования модели "сущность-связь" в реляционную модель.

Методология проектирования баз данных. Общий обзор этапов проектирования базы данных. Концептуальное, логическое и физическое проектирование. Методы логического проектирования реляционных баз данных. Методы физического проектирования реляционных баз данных.

Некоторые аспекты эксплуатации баз данных

Понятие транзакции. Ограничения целостности, классификация ограничений целостности. Реализация декларативных ограничений целостности средствами SQL, синтаксис операторов SQL, использующих ограничения.

Работа транзакций в смеси, проблемы параллельной работы транзакций, конфликты между транзакциями. Решение проблем параллелизма при помощи блокировок, разрешение тупиковых ситуаций. Преднамеренные блокировки. Метод временных меток. Механизм выделения версий данных.

Восстановление данных, функции восстановления. Индивидуальный откат транзакции. Восстановление после мягкого сбоя. Восстановление после жесткого сбоя.

Новые направления. Web-технологии и системы управления базами данных. Концепции и разработка распределенных систем управления базами данных, хранилища данных.

Литература.

1. Введение в системы баз данных. 8-е издание.: Пер. с англ. _ М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1328 с.: ил.
2. Кузнецов С. Введение в реляционные базы данных. – М.: Издательство: Национальный открытый университет «ИНТУИТ» 2016. – 248 с.
3. Хоменко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. Учебник для ВУЗов/ А.Д. Хоменко. Издательство: «Корона-Принт», 2004. – 736 с.

1.7. Раздел программы «Технологии программирования»

Основные понятия и подходы. Приемы обеспечения технологичности программных продуктов. Этапы развития технологии программирования. Модели жизненного цикла программного обеспечения. Понятия эффективности и технологичности программного обеспечения. Модули и их свойства Средства описания структурных алгоритмов (псевдокоды, блок-схемы алгоритмов, Flow-формы, диаграммы Насси-Шнейдермана). Правила оформления программ.

Разработка технического задания. Классификация моделей разрабатываемого программного обеспечения.

Проектирование программного обеспечения при структурном подходе к программированию. Диаграммы переходов состояний. Функциональные диаграммы. Диаграммы потоков данных. Диаграммы отношений компонентов данных. Структурная и функциональная схемы. Структурные карты Константайна.

Тестирование и отладка программных продуктов при структурном подходе. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Классификация ошибок. Методы отладки программного обеспечения.

Проектирование программного обеспечения при объектно-ориентированном подходе к программированию. UML- стандартный язык описания разработки программных продуктов с использованием объектного подхода. Диаграммы вариантов использования. Диаграмма классов. Диаграмма последовательностей. Диаграмма деятельности. Диаграмма пакетов. Диаграмма ко-операции. Диаграммы состояний объекта. Диаграмма компонентов. Диаграмма размещения.

Разработка пользовательского интерфейса. Граф диалога с пользователем

Литература.

1. Вишневская, Т.И. Технология программирования. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Вишневская, Т.Н. Романова. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2007. — 59 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52381 — Загл. с экрана
2. Вишневская, Т.И. Технология программирования. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Вишневская, Т.Н. Романова. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 52 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52411 — Загл. с экрана.
3. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник. —М. КНОРУС, 2011 336 с.
4. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник. — СПб. Питер, 2012, 464 с.: ил.

Авторы:

д-р. техн. наук, профессор

В.В. Борисов

канд. техн. наук, доцент

К.И. Свириденков