

# **Программа спецкурса для аспирантов по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики (программно-технические средства)»**

(полугодовой курс, 36 часов)

*Подготовили: д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., вед.н.сотр. С.А.Афонин,  
к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Козицын,  
к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Шундеев, к.ф.-м.н., с.н.с. Д.Д.Голомазов*

## **Вычислимость (2 часа)**

Интуитивное и формализованное понятие алгоритма. Машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, частично-рекурсивные функции. Тезис Черча. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Универсальный алгоритм.

## **Формальные грамматики (2 часа)**

Нормальная форма Бэкуса-Наура. Примеры для арифметических выражений. Понятие о LL и LR разборах. Процедура LR(1) разбора выражений, соответствующих формальной грамматике. Операции сдвига и свертки.

## **Язык программирования Си (4 часа)**

Организация программы. Аргументы командной строки. Схема трансляции программ на языке Си. Препроцессор и компоновщик. Типы данных. Переменные. Константы. Массивы. Размещение массивов в памяти. Строки. Арифметические выражения. Логические выражения. Операторы if, while, for, do while, switch. Функции. Передача параметров и возврат значений. Область видимости и время существования переменных. Глобальные и локальные переменные. Рекурсия. Ввод-вывод. Работа с файлами.

## **Представление чисел (2 часа)**

Представление целых чисел. Представление вещественных чисел. Стандарт IEEE 754. Специальные значения. Порядок байт (big endian, little endian).

## **Классификация языков программирования (2 часа)**

Структурное программирование. Объектно-ориентированный подход. Императивное, функциональное и логическое программирование. Статическая и динамическая типизация. Компиляция и интерпретация программ.

## **Операционные системы (4 часа)**

Архитектура ЭВМ. Ядро операционной системы. Файловая система. Управление памятью. Процессы, группы процессов. Планирование процессов. Межпроцессное взаимодействие (сигналы, каналы, разделяемая память, сокеты). Потoki, синхронизация потоков.

## **Принципы построения распределенных приложений. (2 часа)**

Основные понятия: открытость, совместное использование ресурсов, конкуренция, масштабируемость, отказоустойчивость, прозрачность. Базовые распределенные алгоритмы: выбор ведущего процесса, взаимное исключение, достижение согласия, многоадресная передача.

## **Математические методы анализа программных систем (2 часа)**

Формальные модели описания систем: конечные автоматы, сети Петри, линейные временные логики. Алгоритмические задачи проверки выполнимости свойств модели.

### **Принципы создания информационных систем в сети Интернет (2 часа)**

Клиент-серверная и многоуровневая архитектура программных систем. Особенности Web-приложений. Шаблоны проектирования сервера приложений.

### **Базы данных. Основные понятия (2 часа)**

Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных.

Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование баз данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсистемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы.

### **Система управления базами данных (2 часа)**

Основные конструкции структур данных. Функции СУБД. Категории пользователей. Языки описания и манипулирования данными SQL. Структуры данных в СУБД.

### **Полнотекстовые БД (2 часа)**

Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта импорта документов-данных.

### **Модели данных (2 часа)**

Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, проекция, естественное соединение. Понятие реляционной полноты языка манипулирования данными. Модель данных «сущность-связь».

### **Системы управления базами данных (2 часа)**

Состав и структура. Типовые функции СУБД: хранение, поиск данных; обеспечение доступа из прикладных программ и с терминала конечного пользователя; преобразование данных; словарное обеспечение БД; импорт и экспорт данных из(в) файлов ОС ЭВМ. Типовая структура СУБД: ядро, обрамление, утилиты, интерпретатор/компилятор пользовательского языка манипулирования данными.

### **Построение распределенных баз данных (2 часа)**

Основные способы построения распределенных приложений. Распределенные транзакции. Механизмы репликации.

### **Обеспечение безопасности в СУБД (2 часа)**

Методы шифрования протоколов обмена данными. Построение виртуальных баз данных. Защита структур данных. Распределение прав доступа к данным. Политики распределения ресурсов в СУБД.