

**ИНСТИТУТ КОМПЬЮТЕРНЫХ АУК И ТЕХНОЛОГИЙ**  
**ПРОГРАММА**  
вступительных испытаний в магистратуру  
**по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика»**

**Аппаратное и программное обеспечение ПК**

**1. Архитектура ПК**

Возможности компьютера как средства реализации информационных технологий; Архитектура ПК. Состав аппаратного обеспечения ПК. Хранение информации в памяти. Носители памяти.

**2. Программное обеспечение компьютера.**

Классификация приложений (программ). Понятие операционной системы (ОС). Назначение и организация операционной системы. Прикладное программное обеспечение.

**3. Представление информации в памяти компьютера**

Назначение и особенности числовой информации, способы её представления в памяти компьютера. Назначение и особенности текстовой информации, способы её представления в памяти компьютера. Понятие кодирования. Способы кодирования текстовой информации. Кодировка ASCII. Кодировка Unicode.

**4. Организация информационного пространства**

Понятие файловой системы. Структура файловой системы. Диски, папки, файлы. Файлы. Организация и обработка файлов. Хранение данных в файлах, организация данных. Буфер обмена. Горячие клавиши. Понятие оцифровки аналоговых сигналов, их представление в памяти компьютера.

**5. Прикладное программное обеспечение**

Технологии обработки текстовой информации. Обработка и анализ табличных данных. Визуализации данных с помощью диаграмм и графиков. Базы данных. Создание и обработка компьютерной графики.

**6. Компьютерные сети**

Понятие компьютерной сети. Классификация сетей. Структура и основные сервисы сети Интернет. Понятие информационной безопасности, способы её обеспечения.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Федотова Е.Л. - М.: ИД. "Форум" : ИНФРА - М. 2013.- 352с.
2. Информатика аппаратные средства персонального компьютера: Учебное пособие./ Яшкин В.Н. - М.: ИД. "Форум" : ИНФРА - М. 2011.-254с.

**Магистерская программа 09.04.03\_01 «Прикладная информатика в области информационных ресурсов»**

**1. Базы данных**

**1. Основы построения баз данных**

Базы данных (БД) и системы управления базой данных (СУБД). Выбор системы управления базами данных. Жизненный цикл базы данных. Реляционные СУБД. Языковые средства современных СУБД. Язык SQL: общая характеристика, основные разделы и команды.

**2. Реляционная модель данных**

Понятие отношения, домена, атрибута, кортежа, ранга (степени) отношения, схемы отношения. Графическая интерпретация отношений. Особенности двумерных таблиц, моделирующих отношения. Понятие возможного ключа, первичного ключа. Эквивалентные схемы отношений. Взаимосвязь между отношениями: основное отношение, подчиненное отношение, понятие внешнего ключа

### **3. Основы реляционной алгебры**

Общее понятие реляционной алгебры как абстрактной алгебры, объекты операции, замкнутость операций относительно объектов. Классификация операций реляционной алгебры. Теоретико-множественные операции – объединение, пересечение, разность отношений, расширенное декартово произведение. Специальные операции – горизонтальная выборка, проекция, условное соединение, деление. Примеры выполнения запросов.

### **4. Уровни моделей и этапы проектирования БД.**

Средства и методы проектирования БД. Уровни моделей и этапы проектирования БД. Инфологическое моделирование. Дatalogическое моделирование. Проектирование на физическом уровне.

### **5. Проектирование баз данных на основе теории нормализации**

Проектирование реляционных баз данных. Теория функциональных зависимостей и нормальных форм баз данных. Алгоритмы декомпозиции и синтеза при проектировании нормальных форм для реляционных баз данных.

### **6. Инфологическое проектирование баз данных**

ER–диаграммы. Основные нотации. Правила преобразования ER-диаграмм в реляционные таблицы. Примеры инфологического проектирования. Прямое и обратное проектирование. Проверка правильности построения моделей.

### **7. Организация процессов обработки данных в БД**

Организация процессов обработки данных в БД. Ограничения целостности. Технология оперативной обработки транзакции (OLTP–технология). Информационные хранилища. OLAP-технология. Управление складами данных.

### **8. Режимы работы пользователей с базой данных**

Монопольный и распределенный доступ. Режимы хранения базы данных: централизованное и распределенное хранение. Принципы распределения обработки данных в архитектуре «клиент-сервер», классификация моделей «клиент-сервер» в архитектуре баз данных: файловый сервер (FS), модель удаленного доступа (RDA), пассивный и активный сервера баз данных (DBMS), трехзвенная архитектура и сервер приложений (Application Server). Принцип репликации.

## **2. Объектно-ориентированное программирование**

### **1. Основные положения разработки событийно-управляемых приложений.**

Взаимодействие: приложение - ресурсы вычислительной системы - операционная система – пользователь. Организация традиционной программы с заданным порядком выполнения (характерной для однозадачных ОС). Приложение, управляемое событиями. Основные понятия: событие, выявление (мониторинг) внешних событий, сообщение, очереди сообщений, обработчик сообщения.

### **2. Системные функции и управление памятью.**

Интерфейс прикладного программирования ( Win 32 API ) – связь приложения с “внешним миром”. Механизм RPC ( LPC ). Защищенное адресное пространство приложения. Средства манипулирования памятью.

### **3. Унифицированный интерфейс пользователя.**

Элементы управления. Элементы пользовательского интерфейса. Аппаратно-независимый ввод/вывод. Графический интерфейс Windows (GDI). Аппаратная независимость

графического вывода. Графические концепции и графические примитивы. Понятие контекста устройства. Режимы отображения. Система координат. Инструменты для «рисования».

#### 4. Объектная модель Windows.

Типы объектов. Понятие дескриптора. Окно – объект Windows. Окно, структура данных для описания окна, дескриптор ( handle ) окна, класс окна, создание экземпляра окна, активное окно, понятие фокуса. Иерархия и стили окон. Диспетчер окон (Window Manager).

Визуальные компоненты интерфейса: рамка, заголовок окна, системное меню,..., клиентская область. Составляющие части Windows-приложения.

#### 5. Концепция объектно-ориентированного программирования. Отличия процедурного и ООП.

Понятие класса. Объявление класса. Оператор sizeof и размер класса. Спецификаторы доступа. Создание экземпляра класса. Реализация методов класса. Доступ к public членам класса посредством объекта, селектор «.»». Указатель this. Анатомия вызова нестатического метода класса. Конструкторы. Понятие конструктора. Конструктор по умолчанию. Конструктор с параметрами. Перегрузка конструкторов. Конструктор с параметрами по умолчанию. Конструкторы и модификатор explicit. Конструкторы базовых типов. Динамическое создание объектов и вызов конструктора. Деструктор. Специфика объявления деструктора как метода класса. Создание и уничтожение объектов с разным способом хранения.

#### 6. Конструктор копирования.

Создание копий. Передача объектов в качестве параметров функции. Возвращение объекта по значению. Проблемы, которые могут возникнуть при использовании конструктора копирования по умолчанию и способы их решения. Указатель на класс. Указатель на объект класса. Доступ к членам класса посредством указателя. Селектор «->». Указатель this.

#### 7. Массивы и классы.

Массивы объектов класса. Массивы указателей на объекты класса. Поля битов. Специфика использования.

#### 8. Наследование.

Виды наследования. Простое ( single ) наследование. Объявление производного класса. Спецификатор protected в базовом классе. Спецификаторы наследования. Порядок вызова конструкторов и деструкторов. Передача параметров базовому классу при конструировании. Специфика передачи параметров конструктору копирования базового класса. Открытое наследование. Правила объектно-ориентированного проектирования. Пример ошибочного построения иерархии классов.

#### 9. Полиморфизм.

Раннее и позднее связывание. Виртуальные функции. Механизм вызова виртуальной функции. Виртуальные деструкторы. Чисто виртуальные функции и абстрактные классы. Наследование интерфейса и наследование реализации при открытом наследовании.

#### 10. FRIEND (привилегированные) функции и классы.

Внешняя friend-функция. Friend-функция, являющаяся методом другого класса. Friend-класс.

#### 11. Перегрузка операторов.

Перегрузка операторов для базовых и пользовательских типов. Правила перегрузки унарных и бинарных операторов. Порядок поиска компилятором функции. Формы перегрузки операторов. Перегрузка оператора с помощью метода класса. Перегрузка с помощью метода класса. Специфика перегрузки оператора присваивания. Оператор присваивания и нетривиальные классы. Оператор присваивания и перегрузка. Оператор[] с проверкой выхода за границы массива. Оператор ++ (--). Оператор () и функциональные объекты.

#### 12. Внедряемые объекты.

Конструирование и уничтожение встроенных объектов. Передача параметров конструктора встроенным объектам. Список инициализации. Специфика инициализации константных

объектов и ссылок. Порядок инициализации членов класса. Пример «ассоциативного массива». Указатели на объекты в качестве членов данных класса. Предварительное неполное объявление класса ( forward reference ). Ссылки на указатели.

#### 13. Статические члены класса.

Ключевое слово static. Статические данные. Статические функции: для доступа извне к private или protected static -данным класса, для «косвенного» создания объекта.

#### 14. Множественное наследование.

Создание объектов производных классов при множественном наследовании. Полиморфизм и множественное наследование. Проблемы, возникающие при множественном наследовании. Множественное наследование – основа COM.

#### 15. Обобщенное программирование.

Шаблоны. Объявление шаблона. Инстанцирование шаблона. Обобщенное программирование. Обобщенные алгоритмы. Шаблоны функций. Способы обобщения функций, выполняющих одинаковые действия, но оперирующих данными разных типов. Создание функции по заданному шаблону и ее вызов. Шаблоны классов. Ключевое слово typename . Эмуляция шаблона одномерного защищенного массива (vector). Введение понятия итератора. Эмуляция шаблона двухсвязного списка (list). Реализация итератора для двухсвязного списка.

#### 16. Потоки ввода/вывода.

Система ввода-вывода C++. Поток C++ с точки зрения системы. Поток C++ с точки зрения прикладной программы. Классы ввода/вывода. Стандартные объекты cin и cout . Буферизованный ввод/вывод. Состояние потока. Форматированный ввод/вывод. Флаги ввода/вывода и методы для работы с ними. Манипуляторы ввода/вывода. Файловый ввод/вывод. Неформатированный ввод/вывод.

### **3. Структуры и алгоритмы обработки данных**

#### 1. Построение и анализ алгоритмов

Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Анализ алгоритмов с рекурсией.

Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений. Нелинейные структуры данных

#### 2. Графы

Понятие графа, представление графов в памяти компьютера. Списки смежности и ортогональные списки смежности. Структуры Вирта, модифицированные структуры Вирта. Сравнительные характеристики продуктивности различных представлений графа в зависимости от исходного алгоритма. Алгоритмы обходов графа. Обход в глубину и обход в ширину

#### 3. Деревья

Дерево как структура данных, представление деревьев в памяти компьютера.

Последовательное и связанное размещение элементов, операции над деревьями. Алгоритмы обхода деревьев. Обходы в ширину и в глубину (префиксный, инфиксный, постфиксный)

Разновидности деревьев и их практическое назначение

#### 4. Алгоритмы сортировки

Задача сортировки. Виды сортировок. Простые алгоритмы внутренней сортировки.

Алгоритмы быстрой внутренней сортировки. Сортировка Хоара. Иерархическая (пирамидальная) сортировка, реализация очереди по приоритету на основе пирамиды. Анализ сложности и эффективности алгоритмов сортировки. Внешняя сортировка. Особенности внешней сортировки. Многоканальное слияние. Многофазная сортировка.

#### 5. Алгоритмы поиска

Деревья поиска. Реализация множеств посредством деревьев поиска. Обход двоичного дерева и вывод его элементов в упорядоченном виде. Сбалансированные деревья, фактор-баланс, сложность поиска в сбалансированном дереве. AVL деревья и алгоритмы балансировки .

Красно-чёрные деревья и алгоритмы балансировки. Оптимальные деревья поиска, код Хаффмена. Алгоритм построения оптимального дерева поиска. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжёра, её решение методом ветвей и границ

6. Файлы. Организация и обработка файлов. Хранение данных в файлах, организация данных, ускорение операций с файлами. Хешированные файлы. Индексированные файлы. Структурирование данных в файлах с помощью B-деревьев. Анализ сложности и эффективности способов организации работы с файлами.

7. Элементы теории сложности алгоритмов

Классы сложности задач. Иерархия классов. Классы P и NP. Примеры NP-полных задач

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Введение в реляционные базы данных / Владимир Кириллов, Геннадий Громов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2008.
2. Кузнецов С.Д.. Базы данных., Академия, Университетский учебник, 2012.
3. Стивен Прата. Язык программирования C++. Лекции и упражнения., Санкт-Петербург, Вильямс, 2015
4. Седжвик, Роберт. Алгоритмы на C++, Санкт-Петербург, Вильямс, 2016
5. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона / Н. Вирт ; пер. с англ. под ред. Ф. В. Ткачева. — 2-е изд., испр. — М. : ДМК Пресс, 2011
6. Алгоритмы: построение и анализ / Томас Кормен [и др.] ; [пер. с англ. И. В. Красикова и др.]] .— 2-е изд. — М. [и др.] : Вильямс, 2011

### Магистерская программа 09.04.03\_05 «Прикладная информатика в компьютерном дизайне»

### Магистерская программа 09.04.03\_06 «Технологии веб-разработки»

## 1. Информатика

### 1. Понятие информации и измерение её объёма

Понятие информации. Формы представления информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный и вероятностный способы измерения информации. Формула Хартли. Действия, выполняемые с информацией. Понятие информационного процесса.

### 2. Понятие программы и алгоритма

Понятие программа, исполнитель. Типы программного обеспечения: системное, прикладное, инструментальное (средства разработчика). Свойства алгоритмов. Формы представления алгоритмов: естественный язык, блок-схема, формальный язык.

### 3. Системы счисления

Основные понятия и определения систем счисления. Десятичная, двоичная, шестнадцатеричная, восьмеричная системы исчисления. Области применения. Алгоритмы перевода целых чисел из одной системы счисления в другую.

### 4. Основы математической логики

Основные понятия алгебры логики. Основные логические операции. Сложное логическое выражение.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практикум по информатике/ Могилев А.В., Пак Н.И., Хённер Е.К. – М: Академия, 2008
2. Информатика. Базовый курс./Под ред. Симоновича С.В. – СПб: Питер, 2011.

3. Компьютерная графика: учеб.пособие / Тучкевич Е.И. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2014.