

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ**

### **ПО НАПРАВЛЕНИЮ 09.06.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»**

(составлены в соответствии с вопросами вступительных испытаний, рекомендованных методической комиссией ФПМК (протокол № 47 от 26 февраля 2014 г.) и утвержденных Ученым советом ФПМК (протокол № 310 от 12 марта 2014г.))

#### **I. Общие вопросы**

##### **Моделирование и программные средства**

Основы теории моделирования: понятие «модель», основные свойства моделей, классификация моделей. Основные этапы моделирования. Постановка задачи и определение типа модели. Построение математической, алгоритмической и программной моделей исследуемой системы.

Понятие имитационного моделирования, моделирование случайных событий, величин, процессов.

Моделирующий алгоритм, общая схема имитационного моделирования.

Методы обработки результатов моделирования

Операционные системы: назначение, выполняемые функции. Операционные системы персональных ЭВМ. Системы программирования, обеспечивающие управление обменом информацией с объектом исследования.

Информационное обеспечение. Банки и базы данных. Системы управления базами данных. Логический и физический уровни представления информации в базах данных. Сетевая, иерархическая и реляционная модели базы данных.

Прикладное программное обеспечение. Формы представления комплексов прикладных программ: библиотека, пакет прикладных программ, диалоговая система, гибкая программная оболочка. Способы организации диалогового процесса исследований.

Технология разработки комплексов прикладных программ. Структурное проектирование программ. Применение инструментальных средств разработки ППП и диалоговых систем.

##### **Теория вероятностей, математическая статистика**

Классическое, геометрическое и аксиоматическое определение вероятности. Формула полной вероятности. Различные варианты формулы полной вероятности. Формула Байеса

Законы распределения вероятностей значений случайной величины и их свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. Начальные, центральные моменты случайных величин, их семиинварианты. Коэффициент корреляции.

Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.

Цели и методы планирования экспериментов. Математическая теория эксперимента: формулировка проблемы, классификация методов.

Случайная выборка, статистика, порядковая статистика.

Задача статистического оценивания параметров. Свойства статистических оценок. Методы статистического оценивания.

Статистическая проверка гипотез. Основные типы гипотез, проверяемых в ходе статистической обработки данных.

Общая схема статистического критерия. Построение статистического критерия, принцип отношения правдоподобия. Характеристики качества статистического решения.

Методы аппроксимации сложных зависимостей, построение прогностических и нормативных моделей. Регрессионные линейные и нелинейные модели

Методы структуризации данных. Задача классификации, механизмы порождения классификаций. Модели распознавания образов. Задача автоматической классификации (кластер-анализ), вариационный и статистический подходы, основные типы алгоритмов, проблемы выбора числа классов.

Методы структуризации параметров. Модели и методы факторного анализа, алгоритмы экстремальной группировки, выбор числа групп, нелинейные модели, особенности методов структуризации качественных признаков.

### **Вычислительные машины и системы. Программное обеспечение**

Электронные вычислительные машины. Многопроцессорные вычислительные системы. Аппаратные и программные средства ЭВМ. Модульный принцип построения ЭВМ, программная совместимость.

Системы команд, адресации, устройства управления, процессоры. Операционно-адресный принцип кодирования управляющей информации и неймановские системы вычислительной машины.

Многоадресная и одноадресная, безадресная системы кодирования команд: сравнение их эффективности. Задание и изменение порядка следования. Непосредственная, прямая, относительная, косвенная адресации и их связь с характеристиками и структурой памяти машины.

Сети ЭВМ, их назначение и состав; средства связи и средства коммутации сообщений. Типы сетей ЭВМ. Принципы управления и защиты информации в сетях ЭВМ. Пример сети.

Определение операционной системы (ОС). Основные компоненты ОС. Проблемы ОС: надежность, сложность, эффективность, совместимость.

Параллелизм в ОС. Мотивировка параллельного программирования и асинхронных взаимодействующих процессов. Взаимодействие процессов. Механизмы синхронизации, методы реализации.

Структура данных в памяти. Функции управления памятью. Стратегии распределения памяти.

Структура и состав файловых систем. Логическая и физическая организация файловых систем. Процедуры доступа. Верификация управления доступом. Операции над файлами.

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

Системы и языки программирования. Машинно-ориентированные, проблемно-ориентированные и универсальные языки. Алфавит, синтаксис и семантика. Способы описания языков программирования. Трансляция.

Типы данных, способы задания типа. Константы и переменные. Идентификаторы. Структурированные типы данных. Выражения, операции, операторы. Арифметические и логические операции и операторы. Арифметические и логические операции и операторы.

Метки и операторы перехода. Операторы цикла и условные операторы. Программирование ввода и вывода информации. Подпрограммы, методы передачи параметров при использовании подпрограмм.

Основы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

## **II. Вопросы по профилям (направленностям подготовки)**

### **Системный анализ, методы оптимизации и теория игр**

Основные понятия системного моделирования: система, действующий элемент системы, структура, функция, эффективность и управление. Системный подход при моделировании, синтез, анализ, оценка и принятие решений.

Понятия о системном подходе, системном анализе. Системы и закономерности их функционирования и развития, принципы анализа систем.

Свойства системы, модели систем, классификация систем.

Задачи принятия решений, их классификация, этапы решения.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Функция полезности.

Игра как модель конфликтной ситуации. Принцип минимакса. Нахождение оптимальных стратегий.

Задача линейного программирования (ЗЛП). Условия существования и свойства оптимальных решений ЗЛП. Симплекс-метод. Многокритериальные ЗЛП.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.

Задачи с ограничениями. Методы штрафных функций.

Системы управления. Теоремы об устойчивости и неустойчивости. Устойчивость по Ляпунову.

Принцип максимума Понтрягина. Функция Гамильтона.

Основы математического программирования. Комбинаторный анализ, основные понятия.

Линейное программирование.

Особенности нелинейных задач, нелинейное программирование. Динамическое программирование.

### **Теоретические основы проектирования структур вычислительных процессов в автоматизированных системах**

Элементарные понятия теории алгоритмов. Машина Тьюринга.

Основы теории графов. Отношения на множествах и графы. Операции над графами. Степени, числа и матрицы графов. Графы и сети.

Элементы теории алгоритмов. Понятие о дискретном автомате. Понятие об абстрактном автомате.

Анализ и синтез конечных автоматов. Композиция автоматов, структурные схемы. Алгоритмические модели описания работы сложных автоматов.

Принципы и методы решения алгебраических, трансцендентных и дифференциальных уравнений.

Основы алгебры логики. Функции алгебры логики, способы их представления, методы минимизации. Анализ и синтез комбинационных логических схем.

Арифметические основы ЭВМ. Вопросы выбора систем счисления. Способы представления и соответствующие форматы чисел. Прямой, обратный и дополнительный коды. Логические и символьные операции. Представление десятичных чисел и буквенно-цифровой информации.

### **Случайные процессы и теория массового обслуживания**

Определение и описание случайного процесса. Статистические средние характеристики случайных процессов.

Потоки событий. Основные характеристики потока событий. Простейший поток и пуассоновский процесс.

Случайные процессы с дискретным состоянием. Основные понятия теории цепей Маркова с дискретным временем.

Процессы гибели и размножения. Метод Хинчина.

Определение и основные свойства цепей Маркова с непрерывным временем. Системы дифференциальных уравнений Колмогорова.

Системы массового обслуживания. Определения и основные характеристики. Марковские СМО.

## **Численные методы**

Численные методы. Структура погрешности. Понятия: корректность, устойчивость. Понятие сходимости. Равномерная сходимость. Сходимость в среднем.

Решение системы линейных алгебраических уравнений. Особенности применения точных и численных методов.

Интерполирование функций. Постановка задачи интерполирования. Конечные разности. Первая интерполяционная формула Ньютона. Интерполяционная формула Лагранжа.

Приближенное дифференцирование. Постановка задачи приближенного дифференцирования. Формула численного дифференцирования для равностоящих точек, выраженная через значения функций в этих точках.

Приближенное интегрирование функций. Постановка задачи численного интегрирования.

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши.

Решение обыкновенного дифференциального уравнения с помощью рядов Тейлора.

Метод Эйлера. Геометрическое представление метода Эйлера.

Методы Рунге-Кутты. Погрешность методов.

Решение уравнений в частных производных методом сеток. Основные типовые задачи для уравнений параболического, гиперболического, эллиптического типов.

## **Технология распределенной обработки данных**

Представление о системе распределенной обработки данных. Пример построения системы распределенной обработки. Распределенные базы данных.

Технология передачи данных. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Связь с использованием искусственных спутников земли. Оптическая связь.

Архитектура сетей ЭВМ. Иерархия протоколов. Взаимное соединение открытых систем OSI.

Локальные сети. Структура и функции локальных сетей. Системы связи. Протоколы нижнего уровня. Протоколы высокого уровня и структура программного обеспечения.