

# ПРОГРАММА

## вступительного экзамена в аспирантуру Института систем информатики СО РАН по научной специальности

### 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

#### *1. Алгебра, математическая логика и вычислимость*

Алгебраические системы. Решётки, булевы алгебры. Исчисление высказываний, нормальные формы. Исчисление предикатов (синтаксис, семантика, теорема дедукции). Теорема о полноте.

Машина Тьюринга, нормальные алгорифмы. Рекурсивные и частично рекурсивные функции, рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Тезис Чёрча. Универсальная функция, s-m-n теорема. Теорема о рекурсии. Неразрешимые проблемы.

#### Литература

1. Мальцев А.И. Алгебраические системы. М., Наука, 1970.
2. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М., Наука, 1965.
3. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. М., Наука, 1979.
4. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. М., Мир, 1983.

#### *2. Математические основы программирования*

Конечные автоматы. Магазинные (МП) автоматы. Алгоритмические проблемы пустоты и эквивалентности для автоматов. Сложность и меры сложности вычислений.

Способы задания формальных языков, классификация грамматик.

Методы описания семантики программирования (операционный, денотационный). Стандартные, рекурсивные и обогащённые (магазинные, счётчиковые) схемы программ. Схемы Янова. Структурированные схемы. Алгоритмические проблемы для схем программ Трансляция классов схем программ. Сети Петри. Корректность и верификация программ. Аксиоматический метод Хоара.

#### Литература

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М., Мир, 1979.
2. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. М., Мир, 1978.

3. Бауэр Ф., Гооз Г. Информатика. М., Мир, 1976.
4. Ершов А.П. Введение в теоретическое программирование. М., Наука, 1977.
5. Котов В.Е. Введение в теорию схем программ. Новосибирск, Наука, 1978.
6. Семантика языков программирования, сб. статей. М., Мир, 1980.
7. Андерсон Р. Доказательство правильности программ. М., Мир, 1982.
8. Вирт Н. Систематическое программирование. Введение. М., Мир, 1977.
9. Котов В.Е. Сети Петри. М., Наука, 1984.

### *3. Архитектура вычислительных средств*

Общие сведения об архитектуре ЭВМ.

Процессор, память, система команд, типы адресации, система прерываний. Каналы, устройства ввода-вывода. Семейства ЭВМ. Особенности архитектуры микропроцессоров. Микро и мини ЭВМ. Средства связи между ЭВМ, магистрали, модемы. Многомашинные комплексы, системы передачи данных, сети ЭВМ.

#### Литература

1. Королев Л.Н. Структура ЭВМ и их математическое обеспечение. М., Наука, 1978 и 1980.
2. Клингман Э. Проектирование микропроцессорных систем. М., Мир, 1980.
3. Якубайтис Э.А. Архитектура вычислительных сетей. М., Статистика, 1980.
4. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. М., Наука, 1982.

### *4. Программное обеспечение вычислительных машин и систем*

Принципы организации функционирования ЭВМ на основе операционных систем. Структура операционной системы: управление памятью, управление процессами, управление устройствами, управление информацией. Мультипрограммирование и мультиобработка. Организация режима разделения времени. Организация файловых систем.

Языки программирования: основные структуры данных и управления, абстракция данных и управления, средства поддержки модульного и структурного программирования.

Системы программирования: трансляция и интерпретация, этапы трансляции (лексический, синтаксический, семантический анализ, оптимизация, генерация выходного текста, сборка), управление памятью в создаваемой программе, организация передачи параметров между программными модулями. Ассемблеры, загрузчики и редакторы связей. Диалоговые системы

#### Литература

1. Донован Дж. Системное программирование. М., Мир, 1977.
2. Цикритзис Д., Бернстайн Ф. Операционные системы. М., Мир, 1977.
3. Пратт Т. Языки программирования разработка и реализация. М., Мир, 1979.

4. Лингер Р. , Миллс Х., Уит Б. Теория и практика структурного программирования. М., Мир, 1982.
5. Грис Д. Конструирование компилятора для цифровых вычислительных машин. М., Мир, 1975.
6. Довягло А.М. Диалог пользователя и ЭВМ. Основы проектирования и реализации. Киев, Наукова думка, 1978.
7. Данные в языках программирования. М., Мир, 1982.

### *5. Основы организации баз данных и баз знаний*

Понятия баз данных, систем управления базами данных и банками данных. Основные требования к банкам данных. Уровни представления данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных.

Основные классы интеллектуальных систем. Дедуктивные и индуктивные схемы вывода. Семантические сети. Системы продукций. Фреймовые средства представления знаний. Вычислительные модели.

#### Литература

1. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М., Мир, 1980.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. М., Наука, 1980.
3. Ульман Дж. Основы систем баз данных. М., Финансы и статистика, 1983.
4. Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. М., Энергоиздат, 1981.
5. Тыугу Э.Х. Концептуальное программирование. М., Наука, 1984, с 250.
6. Рыбина Г.В., Строганова Н.А., Фардзинова М.М., Храмов А.А. Системы представления понятийных знаний с использованием фреймов. В кн.: Вопросы кибернетики. Интеллектуальные банки данных. Вып. 55, М., 1979, с.25-48.

### *6. Методы вычислений*

Интерполирование функций, многочлены Лагранжа и Ньютона. Среднеквадратичные приближения. Простейшие интерполяционные и сглаживающие сплайны. Численное интегрирование. Вычислительные методы линейной алгебры. Решение систем нелинейных уравнений. Основные методы минимизации функционалов. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия теории разностных методов.

#### Литература

1. Бахвалов Н.С. Численные методы, т.1. М., Наука, 1975.
2. Карманов В.Г. Математическое программирование. М., Наука, 1980.
3. Годунов С.К., Рябенский В.С. Разностные схемы, введение в теорию. М., Наука, 1977.
4. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений, ч. 1, 2. М., Физматгиз, 1959.