

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе



Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность) 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

специальной дисциплины

«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ОД.2

Всего: 252 часа

Семестр 5, 144 часа, в том числе 6 часов – контактная работа,
138 часа – самостоятельная
работа,

Семестр 6, 108 часов, в том числе 6 часов – контактная работа,
66 часов – самостоятельная
работа,
36 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 875, и паспорта специальности, указанной в номенклатуре специальностей научных работников 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

Формула специальности:

Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей – специальность, включающая задачи развития теории программирования, создания и сопровождения программных средств различного назначения.

Научное и народнохозяйственное значение решения проблем данной специальности состоит в повышении эффективности и надежности процессов обработки и передачи данных и знаний в вычислительных машинах, комплексах и компьютерных сетях.

Области исследований:

1. Модели, методы и алгоритмы проектирования и анализа программ и программных систем, их эквивалентных преобразований, верификации и тестирования.
2. Языки программирования и системы программирования, семантика программ.
3. Модели, методы, алгоритмы, языки и программные инструменты для организации взаимодействия программ и программных систем.
4. Системы управления базами данных и знаний.
5. Программные системы символьных вычислений.
6. Операционные системы.

7. Человеко-машинные интерфейсы; модели, методы, алгоритмы и программные средства машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения.

8. Модели и методы создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языки и инструментальные средства параллельного программирования.

9. Модели, методы, алгоритмы и программная инфраструктура для организации глобально распределенной обработки данных.

10. Оценка качества, стандартизация и сопровождение программных систем.

Отрасль наук:

физико-математические;

технические науки.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение основных принципов разработки и применения математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Задачами дисциплины являются:

- развитие теории программирования;
- создание и сопровождение программных средств различного назначения;
- повышение эффективности и надежности процессов обработки и передачи данных и знаний в вычислительных машинах, комплексах и компьютерных сетях.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления (ПК-1);
- способность разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам

выполненных исследований на государственном и иностранном языках (ПК-2);

– владение методами создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языками и инструментальными средствами параллельного программирования (ПК-3);

– владение языками и системами программирования, системами управления базами данных и знаний, операционными системами и программными инструментами для организации взаимодействия программ и программных систем (ПК-4);

– способность выполнять анализ программ и программных систем, их эквивалентные преобразования, верификацию и тестирование (ПК-5);

– способность разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений (ПК-6);

– способность разрабатывать наукоемкое программное обеспечение, человеко-машинные интерфейсы и выполнять оценку качества, стандартизацию и сопровождение программных систем (ПК-7);

– владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, работы в научном коллективе и организации работы исполнителей (ПК-8);

– владение методами и средствами виртуализации и виртуального отображения реальности в современных распределенных системах (ПК-9).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать **следующие результаты образования:**

знать:

– математическое и программное обеспечение современных вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (ОПК-2);

- современные достижения и разработки в области профессиональной деятельности, выполненные другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

- методы, языки и инструментальные средства разработки математического и программного обеспечения современных вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, включая системы параллельной и распределенной обработки информации (ОПК-7);

- эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления (ПК-1);

уметь:

- критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- планировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, с целью повышения своего профессионального уровня (УК-6);

- разрабатывать новые методы исследования и их применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- выполнять коллективные научные исследования и разработки в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

- представлять полученные разработки, реализованные программные средства и результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (ПК-2);

- выполнять анализ программ и программных систем, их эквивалентные преобразования, верификацию и тестирование (ПК-5);

- разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений (ПК-6);

- разрабатывать наукоемкое программное обеспечение, человеко-машинные интерфейсы и выполнять оценку качества, стандартизацию и сопровождение программных систем (ПК-7);

владеть:

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- методами создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языками и инструментальными средствами параллельного программирования (ПК-3);

- языками и системами программирования, системами управления базами данных и знаний, операционными системами и программными инструментами для организации взаимодействия программ и программных систем (ПК-4);

- навыками самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы в области профессиональной деятельности (ПК-8);

- методами и средствами виртуализации и виртуального отображения реальности в современных распределенных системах (ПК-9).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы программирования

Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.

Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).

Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.

Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм.

Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка.

Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множества. Отношения частичного порядка. Теоретико-множественное и алгебраическое определения решетки, их эквивалентность. Свойства решеток. Булевы решетки. Полные решетки.

Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе.

λ -исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций.

Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.

Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации.

Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

Вычислительные машины, системы и сети

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.

Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.

Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.

Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).

Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения

Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява).

Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование.

Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).

Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI.

Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое

дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления.

Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle.

Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA-представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация.

Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu). Переработка термов (term rewriting). Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.).

Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации.

Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное

программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.

Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты.

Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ.

Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов.

Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.

Операционные системы

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.

Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.

Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен

сообщениями, организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимoisключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.

Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX.

Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта.

Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.

Управление внешними устройствами.

Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия.

Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент — сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, Windows NT. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP.

Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы.

Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний

Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки).

Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.

Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.

Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений.

CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД).

Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования.

Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД.

Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.

Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными.

Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.

Основные понятия технологии клиент—сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера.

Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска.

Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний.

Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС.

Защита данных и программных систем

Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования.

Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows NT. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows NT. Файловая система NTFS и сервисы Windows NT.

Защита от несанкционированного копирования. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования.

Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения.

Защита информации в вычислительных сетях Novell Netware, Windows NT и др.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

6 семестр – кандидатский экзамен.

Вопросы для самоконтроля

1. Предмет математической логики. Формальные системы (ФС). Исчисление высказываний как класс ФС. Теорема о дедукции и её следствия.
2. Исчисление предикатов первого порядка. Теорема о дедукции для исчисления предикатов. Свойства системы аксиом: полнота и непротиворечивость.
3. Автоматическое доказательство теорем. Нормальные формы: дизъюнктивная, конъюнктивная, пренексная.
4. Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции для логики предикатов первого порядка. Полнота принципа резолюции.
5. Метод аналитических таблиц в логике высказываний. Метод аналитических таблиц в логике предикатов первого порядка.
6. Модели вычислимости: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
7. Формальные языки, их классификация, средства задания и синтаксического анализа.
8. Функциональные языки, основанные на λ -исчислении (ЛИСП и др.).
9. Семантика языков программирования, способы задания. Трактовка программ как наименьших фиксированных точек соответствующих им преобразований данных.
10. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях.
11. Классификация языков программирования в соответствии с их проблемной ориентацией и базовыми конструкциями.
12. Функциональные языки программирования: ЛИСП, FRTL и др. Базовые конструкции.

13. Объектно-ориентированные языки программирования: базовые конструкции.
14. Среда программирования: назначение, основные компоненты, сравнительный анализ.
15. Языки и API средства параллельного программирования. Сравнительный анализ.
16. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант.
17. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, принципы реализации.
18. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста.
19. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП.
20. Модели и системы человеко-машинных интерфейсов.
21. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы.
22. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации.
23. Реляционные базы данных (БД), языки запросов. Теоретические основы реляционной модели данных. Функциональные зависимости и нормализация отношений.
24. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.
25. Современные системы управления БД (СУБД), их сравнительные характеристики.
26. CASE-средства и их использование при проектировании БД.
27. Модели представления знаний. Организация баз знаний (БЗ).
28. Системы управления БЗ (СУБЗ).

29. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска.
30. Ключевые аспекты WWW-технологии. Основные концепции Semantic Web.
31. Защита информации в компьютерах, вычислительных системах и сетях.
32. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.
33. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные вычислительные системы (ВС), систолические структуры, нейросети.
34. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.
35. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память.
36. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.
37. Классификация ВС по способу организации параллельной обработки. Типы параллельных вычислительных систем. Концепция GRID.
38. ИВС и распределенная обработка информации.
39. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
40. Назначение, типы и основные компоненты операционных систем (ОС). Управление процессами и памятью в ОС.
41. Операционные средства для управления параллельной и распределенной обработкой (.NET, MPI, CORBA и др.).
42. Управление параллельными процессами в ВС: архитектура, системы управления, планирование процессов и управление загруженностью.
43. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI.

44. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet.

45. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы

Вопросы для проведения кандидатского экзамена

1. Предмет математической логики. Формальные системы (ФС). Исчисление высказываний как класс ФС. Теорема о дедукции и её следствия.

2. Свойства системы аксиом исчисления высказываний (полнота, непротиворечивость и независимость).

3. Исчисление предикатов первого порядка. Теорема о дедукции для исчисления предикатов. Свойства системы аксиом: полнота и непротиворечивость.

4. Автоматическое доказательство теорем. Нормальные формы: дизъюнктивная, конъюнктивная, пренексная.

5. Логические следствия. Теоремы о логическом следствии.

6. Сколемовская нормальная форма. Универсум Эрбрана и эрбрановская база. Семантические деревья.

7. Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции для логики предикатов первого порядка. Полнота принципа резолюции.

8. Метод аналитических таблиц в логике высказываний. Метод аналитических таблиц в логике предикатов первого порядка.

9. Модели вычислимости: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

10. Формальные языки, их классификация, средства задания и синтаксического анализа.

11. Функциональные языки, основанные на λ -исчислении (ЛИСП и др.).

12. Семантика языков программирования, способы задания. Трактовка программ как наименьших фиксированных точек соответствующих им преобразований данных.

13. Модели взаимодействующих и параллельных процессов: сети Петри, модель Хоара.
14. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях.
15. Классификация языков программирования в соответствии с их проблемной ориентацией и базовыми конструкциями.
16. Функциональные языки программирования: ЛИСП, FRTL и др. Базовые конструкции.
17. Объектно-ориентированные языки программирования: базовые конструкции.
18. Среда программирования: назначение, основные компоненты, сравнительный анализ.
19. Визуальные формы, схемы и диаграммы в программировании. Язык UML.
20. Языки и API средства параллельного программирования. Сравнительный анализ.
21. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант.
22. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, принципы реализации.
23. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста.
24. Язык написания сценариев Java Script.
25. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП.
26. Модели и системы человеко-машинных интерфейсов.
27. Машинная графика.
28. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы.
29. Модульное программирование. Типы модулей.

30. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации.
31. Модели баз данных.
32. Реляционные базы данных (БД), языки запросов. Теоретические основы реляционной модели данных. Функциональные зависимости и нормализация отношений.
33. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.
34. Современные системы управления БД (СУБД), их сравнительные характеристики.
35. CASE-средства и их использование при проектировании БД.
36. Модели представления знаний. Организация баз знаний (БЗ).
37. Системы управления БЗ (СУБЗ).
38. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска.
39. Линейное представление документов, запросов, тезауруса, индексирования, поиска.
40. Ключевые аспекты WWW-технологии. Основные концепции Semantic Web.
41. Защита информации в компьютерах, вычислительных системах и сетях.
42. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.
43. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные вычислительные системы (ВС), систолические структуры, нейросети.
44. Методы и средства передачи данных в информационных ВС, протоколы передачи данных.
45. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.

46. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память.
47. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды.
48. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.
49. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС.
50. Классификация ВС по способу организации параллельной обработки. Типы параллельных вычислительных систем. Концепция GRID.
51. ИВС и распределенная обработка информации.
52. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
53. Назначение, типы и основные компоненты операционных систем (ОС). Управление процессами и памятью в ОС.
54. Операционные средства для управления параллельной и распределенной обработкой (.NET, MPI, CORBA и др.).
55. Управление параллельными процессами в ВС: архитектура, системы управления, планирование процессов и управление загруженностью.
56. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI.
57. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент – сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, MS Windows.
58. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet.
59. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций.
60. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Т.1: Основные алгоритмы: пер. с англ. / Общ. ред. Ю.В. Козаченко. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2014. – 720 с.
2. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / Под. ред. В.Н. Вагина, Д.А. Поспелова. Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 712 с.
3. Фролов А.Б. Классификация и распознавание топологических форм: учебное пособие. Ред. В.Б. Кудрявцев. – М.: Изд. дом МЭИ, 2010. 52 с.
4. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров. – 6-е изд., – СПб.: Лань, 2009. – 400 с.
5. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. – М.: ЭДИТОРИАЛ УРСС, 2011. – 256 с.
6. С.В. Назаров, А.И. Широков. Современные операционные системы: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: БИНОМ, 2013. – 367 с.
7. Новиков Ф.А. Дискретная математика для магистров и бакалавров: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011. – 384 с.
8. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.
9. Н.В. Максимов, И.И. Попов. Компьютерные сети: учебное пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2010. – 464 с.
10. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. – 7-е изд. – М.: Эдиториал УРСС, 2011. – 224 с.

Дополнительная литература:

1. А.В. Ахо, Р. Сети, Дж. Д. Ульман. Компиляторы: Принципы, технологии, инструменты: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2001. – 768 с.
2. Ященко В.В. Введение в криптографию: Новые математические дисциплины: Учебник для математиков и специалистов по информационной безопасности / Ред. В.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2001. – 288 с.
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ: пер. с англ. – 2-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2004. – 960 с.
4. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: учебное пособие для вузов. – 5-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 384 с.
5. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебное пособие для вузов / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000.
6. В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. Параллельные вычисления: Научное издание: Учебное пособие для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
7. А.А. Барсегян, и др. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining: учебное пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.
8. Дейт К.Д. Основы будущих систем баз данных: Третий манифест: пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Янус-К, 2004. – 656 с.
9. Зыков А.А. Основы теории графов. – М.: Вузовская книга, 2004. 664 с.
10. Камерон Хьюз, Трейси Хьюз. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2004. – 672 с.
11. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. Алгоритмы: построение и анализ: пер. с англ. – 2-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2004. – 960 с.
12. Кудрявцев В.Б., Андреев А.Е., Гасанов Э.Э. Теория тестового распознавания. – М.: Физматлит. 2007. – 320 с.
13. Липаев В.В. Методы обеспечения качества крупномасштабных программных средств. – М.: СИНТЕГ, 2003. – 520 с.

Лицензионное программное обеспечение: Среда разработки Microsoft Visual Studio, СУБД Microsoft SQL Server.