

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
ФГБОУ ВПО «ВСГУТУ»

Электротехнический факультет
Кафедра «Системы информатики»
Кафедра «Электронно-вычислительные системы»

Эколого-гуманитарный факультет
Кафедра «Прикладная математика»



ОТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

И.Г. Сизов

103 2015 г.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена
по специальной дисциплине, соответствующей направлению программе подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: **02.06.01 – Компьютерные и информационные науки**

Улан-Удэ, 2015

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 02.06.01– Компьютерные и информационные науки составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.06.01 "Компьютерные и информационные науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 864, и учебного плана, утвержденного ректором университета.

Составители: _____ д.т.н., проф. Л.В. Найханова
_____ к.т.н., доц. Н.Б. Хаптахеева

Программа обсуждена на заседании кафедры «Системы информатики»
« 14 » февраля 2015 г., протокол № 6

Зав. кафедрой СИ
_____ д.т.н., проф. Л.В. Найханова

Программа обсуждена на заседании кафедры «Электронно-вычислительные системы»
« 11 » 03 2015 г., протокол № 7

Зав. кафедрой ЭВС
_____ д.ф.-м.н., проф. Д.-Д.Ш. Ширапов

Программа обсуждена на заседании кафедры «Прикладная математика»
« 24 » 02 2015 г., протокол № 9

Зав. кафедрой ПИ
_____ д.т.н., проф. А.Д. Миждон

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета Электротехнического факультета
Протокол № 8 от 18.03 2015 г.

Декан ЭтФ
« 18 » 03 2015 г. _____ к.т.н., доц. П.Б. Могнонов

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета Эколого-гуманитарного факультета
Протокол № 8 от 18.03 2015 г.

Декан ЭГФ
« 18 » 03 2015 г. _____ д.и.н., проф. С.П. Ангаева

Раздел I. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

1. Дискретная математика и математическая логика

- 1.1. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Булеан. Алгебра подмножеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Представление множеств в компьютере.
- 1.2. Определение и свойства отношений. Замыкание отношений относительно различных свойств. Отношения частичного и полного порядка. Отношение эквивалентности. Представление отношений в компьютере.
- 1.3. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Представление функций в компьютере.
- 1.4. Алгебраические структуры. Алгебры. Свойства операций.
- 1.5. Базис и размерность. Решетки.
- 1.6. Булевы алгебры. Жадный алгоритм.
- 1.7. Булевы функции. Реализация функций формулами. Равносильные формулы.
- 1.8. Тавтология. Противоречие. Выполнимость. Опровержимость. Подстановка и замена.
- 1.9. Алгебра булевых функций. Принцип двойственности. Нормальные формы.
- 1.10. Логические исчисления. Логические связки. Формулы высказываний. Выводимость. Логическое следование и логическая эквивалентность.
- 1.11. Формальные теории. Исчисление высказываний. Алгоритм унификации. Правила вывода. Дедукция.
- 1.12. Предикаты и кванторы. Исчисление предикатов. Интерпретация. Полнота чистого исчисления предикатов. Теории первого порядка.
- 1.13. Графы. Подграфы. Маршруты, цепи, циклы. Расстояние между вершинами. Связность. Полные, двудольные, направленные орграфы и сети. Представление графов в компьютере.
- 1.14. Ациклические графы. Топологическая сортировка. Обходы графов.
- 1.15. Графы и отношения. Достижимость и частичное упорядочение. Транзитивное замыкание.
- 1.16. Компоненты связности. Точки сочленения. Вершинная и реберная связность. Сильная и слабая связность. Компоненты сильной связности.
- 1.17. Кратчайшие пути. Алгоритм Флойда. Алгоритм Дейкстры.
- 1.18. Деревья ориентированные, упорядоченные, бинарные. Представление деревьев в компьютере.
- 1.19. Деревья сортировки. Способы реализации ассоциативной памяти. Алгоритмы поиска, вставки и удаления в дереве сортировки.
- 1.20. Выровненные и сбалансированные деревья.
- 1.21. Эйлеровы циклы. Алгоритм построения Эйлера цикла.
- 1.22. Гамильтоновы циклы. Задача коммивояжера. Раскраска графов. Хроматическое число. Планарность. Укладка. Эйлерова характеристика. Проблема четырех красок.

2. Теория и практика программирования

- 2.1. Декларативное и структурное программирование.
- 2.2. Процедурное программирование.
- 2.3. Объектно-ориентированное программирование.
- 2.4. Генетическое программирование.
- 2.5. Автоматное программирование.
- 2.6. Нейрокомпьютинг.
- 2.7. Вероятностное программирование.
- 2.8. Функциональное программирование.
- 2.9. Логическое программирование.
- 2.10. Параллельное программирование.
- 2.11. Типы и структуры данных: статическая, динамическая, явная и неявная типизация. Приведение типов.
- 2.12. Параметрический полиморфизм.
- 2.13. Управление памятью.
- 2.14. Управление потоком вычислений. Рекурсия.

3. Базы данных

- 3.1. Модель данных "сущность-связь". Целостность в модели данных сущность-связь.
- 3.2. Реляционная, иерархическая, сетевая, и объектно-ориентированные модели данных. Алгебра отношений.
- 3.3. Язык SQL и его соотношение с реляционными языками запросов. Основные алгоритмы выполнения реляционных операций.
- 3.4. Структуры хранения баз данных, индексы. Объектные расширения реляционной модели: структуры данных и языки запросов.
- 3.5. Согласованность данных и транзакции.
- 3.6. Системы управления базами данных и знаний. Примеры СУБД. Основные понятия языков управления и манипулирования данными. Средства управления и изменения схемы базы данных, определения ограничений целостности. Контроль доступа.

4. Архитектурная платформа

- 4.1. Основы архитектуры ЭВМ. Основные понятия и определения. История и эволюция компьютерных архитектур. Классификация вычислительных систем. Проблемы и перспективы развития.
- 4.2. Цифровая логика и цифровые системы. Представление данных в памяти компьютера. Оценка производительности вычислительных систем.
- 4.3. Микропрограммная реализация ЭВМ. Основные архитектуры набора команд. Классические архитектуры: Фон Неймановская, аккумулятор, стековая, регистр-регистр. Архитектуры CISC и RISC.

- 4.4. Организация вычислительной системы: процессор, память, шина, устройства ввода и вывода данных. Функциональное описание. Параллельные и распределенные архитектуры. Основные классы параллельных архитектур.
- 4.5. Коммутаторы вычислительных систем. Архитектура компьютерных сетей. Классификация сетей и сетевые топологии.
- 4.6. Стандарты в области сетей. Аппаратная поддержка локальных сетей. Глобальная сеть Интернет.

5. Операционная платформа

- 5.1. Операционные системы. Основные понятия и определения. История и эволюция операционных систем. Поколения операционных систем. Краткий обзор истории создания операционных систем. Классификация операционных систем. Проблемы и перспективы развития.
- 5.2. Структура и функции операционных систем (ОС). Основные средства аппаратной поддержки функций ОС: система прерываний, защита памяти, механизм преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами. Firmware – встроенные программы. Middleware – связующее (промежуточное) программное обеспечение. Классификация утилит операционных систем.
- 5.3. Управление доступом к данным. Распределенная общая память. Внешняя память. Управление внешней памятью. Файлы и файловые системы. Распределенные файловые системы. Драйверы.
- 5.4. Распределение и использование ресурсов вычислительной системы. Основные подходы и алгоритмы планирования. Управление памятью. Методы организации виртуальной памяти в современных ОС.
- 5.5. Организация сетевого взаимодействия в современных ОС.
- 5.6. Виды процессов и управление ими в современных ОС. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.
- 5.7. Процессы и потоки (нити) управления. Коммуникация и синхронизация процессов в централизованных архитектурах. Аппаратная поддержка взаимоисключений. Семафоры. Мониторы. Тупики.
- 5.8. Коммуникация процессов в сетях. Уровневые протоколы. Адресация и маршрутизация в сетях. Средства коммуникации высокого уровня.
- 5.9. Структура современных распределенных ОС. Синхронизация процессов в распределенных системах. Планирование и диспетчеризация процессов.
- 5.10. Операционные системы реального времени. Отказоустойчивые операционные системы. Оболочки операционных систем.
- 5.11. Интерфейсы взаимодействия человека с вычислительной системой. Оболочки. Интерпретаторы команд.

Литература

1. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
2. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Вильямс, 2006
3. Касьянов В.Н., Евстигнеев В.А. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

4. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2003.
5. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. – СПб.: Издательство «Лань», 2005
6. Роберт У. Себеста. Основные концепции языков программирования. – 5-е изд. – М.: Вильямс, 2001.
7. Роганов Е.А. Основы информатики и программирования – М.: МГИУ, 2001.
8. Романовский И.В. Дискретный анализ. – СПб.: НевскийДиалект, 2008.
9. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. – СПб.: Питер, 2007.
10. Таненбаум Э.С. Современные операционные системы. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2005.
11. Таненбаум Э.С., Вудхалл А.С. Операционные системы. Разработка и реализация. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2007.
12. Фатрелл Р.Т., Шафер Д.Ф., Шафер Л.И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. – М.: Вильямс, 2004.
13. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. – Техносфера, 2012.
14. Харрингтон Дж. Проектирование объектно-ориентированных баз данных. – ДМКпресс, 2001.
15. Харрингтон Дж. Проектирование реляционных баз данных. – Лори, 2006.
16. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. 2-е издание. – М.: Вильямс, 2008.
17. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1979.

Раздел II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

1. Формальные языки и грамматики

- 1.1. Основные понятия и определения формальных языков и грамматик. Классификация грамматик и языков по Хомскому.
- 1.2. Порождающие и аналитические (распознающие) грамматики.
- 1.3. Регулярные грамматики, конечные автоматы и регулярные выражения.
- 1.4. Минимизация детерминированных конечных автоматов. Построение детерминированного автомата, эквивалентного данному недетерминированному автомату.
- 1.5. Лемма о разрастании для конечных автоматов и ее применение.
- 1.6. Контекстно-свободные грамматики и деревья вывода. Нормальные формы контекстно-свободных грамматик.
- 1.7. Автоматы с магазинной памятью

2. Дискретный анализ

- 2.1. Комбинаторные методы дискретного анализа. Классические задачи комбинаторного анализа. Разбиения и размещения.
- 2.2. Основные комбинаторные тождества. Задачи о кодировании информации. Перечислительные задачи о назначениях.
- 2.3. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Пути в графе. Связность. Теорема о связности двух вершин, имеющих нечетную локальную степень. Максимальное число ребер в графе с n вершинами и k связными компонентами. Достаточное условие связности графа с n вершинами.

- 2.4. Деревья. Связанность любых двух вершин дерева единственным простым путем. Проблема визуализации деревьев.
- 2.5. Формализмы, основанные на математической логике. Современные логики. Логический вывод.

3. Инженерия знаний

- 3.1. Семантические сети.
- 3.2. Системы фреймов.
- 3.3. Системы правил (продукционные системы).
- 3.4. Онтологии. Представление событий и ситуаций в базах знаний. Представление действий в базах знаний.
- 3.5. Инструментальные средства представления знаний.
- 4.1. Методы обучения по примерам. Индуктивные методы обучения по примерам.
- 4.2. Вероятностные методы распознавания образов. Непараметрические методы распознавания образов. Алгебраический подход к распознаванию образов.
- 4.3. Извлечение знаний из текстов. Интерактивные (прямые) методы приобретения знаний.
- 4.4. Дедуктивные рассуждения и методы их автоматизации.
- 4.5. Индуктивные рассуждения и методы их автоматизации.
- 4.6. Абдуктивные рассуждения и аргументация.
- 4.7. Рассуждения по аналогии и по прецедентам.
- 4.8. Рассуждения о пространстве и времени.
- 4.9. Планирование в пространстве состояний.
- 4.10. Поиск в пространстве планов.
- 4.11. Планирование на основе удовлетворения ограничений.
- 4.12. Планирование на основе прецедентов.
- 4.13. Моделирование поведения.
- 4.14. Интеллектуальные динамические системы.

Литература

1. 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. – М.: Физматлит, 2004. – 704 с.
2. Гаврилова Т. А. Хорошевский В.Ф. Базы данных интеллектуальных систем. Учебное пособие. — СПб.: Питер, 2001.
3. Журавлев Ю.И. Избранные научные труды. М.: Магистр, 1998.
4. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Мордвинов В.А., Найханова Л.В., Овезов Б.Б., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Получение знаний для формирования информационных образовательных ресурсов. М.: ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2008. – 440 с.
5. Нильсон Н. Искусственный интеллект. Методы поиска решений. — М: Мир, 1973.
6. Осипов Г.С. Лекции по искусственному интеллекту. М.:URSS, 2009.
7. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. М.: Физматлит, 2011.

8. Осипов Г.С. Приобретение знаний интеллектуальными системами. — М.: Наука Физматлит, 1997.
9. Рассел С. Норвиг П. Искусственный интеллект. — Издательский дом "Вильямс", 2007.

Раздел III. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

1. Основные понятия и задачи системного анализа

- 1.1. Понятие о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
- 1.2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость.
- 1.3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
- 1.4. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
- 1.5. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

2. Методы моделирования в системном анализе

- 2.1. Модели стоимости и эффективности. Синтез стоимости и эффективности.
- 2.2. Оптимизационные и имитационные модели.
- 2.3. Детерминированные и стохастические модели. Марковские модели.
- 2.4. Языки моделирования: их основные особенности, достоинства и недостатки. Сети Петри, автоматные модели.

3. Многокритериальная оптимизация

- 3.1. Виды оценок и шкал. Построение множества эффективных вариантов. Важность критериев. Компенсация критериев по относительной важности критериев. Свертка критериев.
- 3.2. Векторная оптимизация. Гарантированные результаты. Условия парето-оптимальности. Приближенное построение паретовской границы. Замещение критериев по важности.
- 3.3. Методы удовлетворительных целей и отсекающих порогов.

4. Основы теории принятия решений

- 4.1. Классификация задач принятия решений. Этапы принятия решений.
- 4.2. Модели индивидуального выбора. Отношения порядка и квазипорядка. Функция выбора. Понятия наследуемости и независимости. Теория полезности.
- 4.3. Экспертные методы в принятии решений.
- 4.4. Принятие решений при многих критериях. Множество Парето. Процедуры выбора части множества Парето.

- 4.5. Методы решения многокритериальных задач: методы свертки, пороговые методы.
- 4.6. Анализ эффективности затрат АЭЗ (методы затраты – эффект).
- 4.7. Системы поддержки принятия решений. Современные инструментальные средства и системы поддержки принятия решений.

5. Математическое программирование

- 5.1. Основы математического программирования и численные методы.
- 5.2. Элементы выпуклого анализа.
- 5.3. Методы безусловной минимизации: метод наискорейшего спуска, метод сопряженных градиентов. Метод Ньютона.
- 5.4. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Теоремы двойственности и их экономический смысл.
- 5.5. Нелинейное программирование. Условия регулярности. Теорема Куна-Таккера. Седловая точка функции Лагранжа.
- 5.6. Численные методы: метод штрафных функций, метод проекции возможных направлений, метод сопряженного градиента, метод проекции градиента, метод линеаризации, методы глобальной оптимизации.
- 5.7. Целочисленное программирование. Метод отсекающих плоскостей и метод ветвей и границ в целочисленном программировании.

6. Элементы теории вероятностей и случайных процессов

- 6.1. Пространство элементарных событий. Случайные величины и функции распределения. Независимость событий и случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.
- 6.2. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теорема Пуассона.
- 6.3. Дискретные цепи Маркова и их классификация. Эргодическая теорема для цепей Маркова. Информация и энтропия (основные определения).

Литература

1. Боровков А.А. Теория вероятностей. - 3-е изд., суц. перераб и доп. - М.: Эдиториал УРСС, 1999. — 472 с.
2. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М. Факториал Пресс, 2005.
3. Васильев Ф.П., Иваницкий А.Ю. Линейное программирование. М.: Факториал Пресс, 2008.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2001.
5. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи: Управление при неопределенности. М.: Наука. Физматлит, 1997. — 352 с.
6. Емельянов СВ., Коровин С.К. Теория робастной нелинейной обратной связи. Стабилизация при неопределенности. В сб. «Нелинейная динамика и управление. Вып.1». М.: Физматлит, 2001. Стр.5-67.
7. Колмогоров А.П., Фомин СВ. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: Наука, 1976.
8. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. - М.: Наука, 1969.
9. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2002. – 392 с.
10. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука, 1981.

11. Петровский А.Б. Теория принятия решений. М.: Изд.центр «Академия». 2009. – 400 с.
12. Подиновский В.И., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Физматлит, 2007.
13. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию. - М.: Наука, 1983.
14. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.А., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. - М.: Физматгиз, 1961.
15. Попков Ю.С. Математическая демоэкономика: Макросистемный подход. М.: «Ленанд», 2013. – 560 с.
16. Попков Ю.С. Теория макросистем: Равновесные модели. М.: Книжный дом «Либроком», 2013. – 320 с.
17. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы. М.: Физматлит, 2003. – 240 с.
18. Системный анализ и принятие решений. М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.
19. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Т.1 – М.: Физматлит, 2010
20. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Т.2. М.: – Физматлит, 2010.
21. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация: теория, вычисления и приложения. М.: Радио и связь, 1992.

Раздел IV. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН, КОМПЛЕКСОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

1. Теория алгоритмов

- 1.1. Формальное определение алгоритма: машины Тьюринга, машины Поста, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Прimitивно-рекурсивные функции. Функция Аккермана. Общерекурсивные и частично-рекурсивные функции. Основная гипотеза теории алгоритмов. Тезис Тьюринга. Тезис Черча.
- 1.2. Эквивалентность алгоритмических систем. Вычислимость и разрешимость. Нумерация алгоритмов. Универсальный алгоритм. Разрешимые и перечислимые множества.
- 1.3. Алгоритмическая неразрешимость. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Теорема Райса.
- 1.4. Вычислительная сложность алгоритмов. Недетерминированная машина Тьюринга. Полиномиальная сводимость. Классы P и NP. Примеры NP-полных задач. Оценки сложности алгоритмов.

2. Формальные грамматики и автоматы

- 2.1. Основные понятия и определения формальных языков и грамматик. Классификация грамматик и языков по Хомскому. Порождающие и аналитические (распознающие) грамматики.
- 2.2. Регулярные грамматики, конечные автоматы и регулярные выражения. Минимизация детерминированных конечных автоматов.
- 2.3. Контекстно-свободные грамматики и деревья вывода. Нормальные формы контекстно-свободных грамматик.

- 2.4. Алгоритмически разрешимые и неразрешимые задачи. Формальное описание языка программирования. Лексический анализ языка. Инфиксная, польская префиксная и постфиксная формы записи. Описание синтаксиса языка с помощью нормальной и расширенной форм Бэкуса-Наура.

3. Программное обеспечение: модели, методы, алгоритмы, языки и инструментальные средства

- 3.1. Интерпретируемые и компилируемые программы. Платформозависимые и кроссплатформенные программы, способы обеспечения кроссплатформенности.
- 3.2. Проприетарное, открытое и свободное программное обеспечение.
- 3.3. Системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение.
- 3.4. Встроенное программное обеспечение и утилиты.
- 3.5. Средства и среды разработки программного обеспечения. Системы программирования: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Типы модулей (исходный, загрузочный, объектный). Связывание модулей по управлению и данным.
- 3.6. Классификация SDK. Интерфейс программирования приложений API.
- 3.7. Программные средства машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения.
- 3.8. Программные системы символьных вычислений.
- 3.9. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и методы ускорения поиска.
- 3.10. Жизненный цикл программного обеспечения. Средства моделирования архитектуры программного обеспечения.
- 3.11. Оценка качества программного обеспечения. Измерение и метрики. Классификации видов и уровней тестирования.
- 3.12. Вычислительная точность, погрешность и ошибки.
- 3.13. Экспериментальные методы измерения загруженности процессора и использования памяти.

4. Алгоритмы и вычислительная сложность

- 4.1. Машины Тьюринга, частично рекурсивные функции, машины с произвольным доступом к памяти (РАМ-машины). Тезис Черча. Неразрешимость проблемы останова машины Тьюринга.
- 4.2. Анализ сложности алгоритмов. Классы задач P и NP, примеры. Сводимость задач по Карпу и Тьюрингу. NP-полнота. Теорема Кука – Левина.
- 4.3. Классы задач по памяти: L, NL, coNL, PSPACE. Их соотношение с классами задач по времени.
- 4.4. Вероятностные алгоритмы. Классы задач BPP, ZPP, RP.
- 4.5. Подходы к проектированию алгоритмов: «разделяй и властвуй», динамическое программирование, жадная стратегия.
- 4.6. Алгоритмы сортировки, двоичного поиска, быстрое возведение в степень, вычисление расстояния Левенштейна.
- 4.7. Двоичные деревья поиска, кучи, хеш-таблицы.

5. Технологии разработки программного обеспечения.

- 5.1. Основные понятия и определения. История и эволюция. Классификации. Проблемы и перспективы развития.
- 5.2. Классические технологические процессы: возникновение и исследование идеи, управление. Классические технологические процессы: анализ требований и проектирование, программирование (реализация).

- 5.3. Классические технологические процессы: тестирование и отладка, ввод программы в действие, эксплуатация и сопровождение, завершение эксплуатации.
- 5.4. Основные технологические подходы: ранние технологические подходы, группа подходов быстрой разработки, адаптивные технологические подходы, подходы исследовательского программирования.
- 5.5. Основные технологические подходы: каскадные технологические подходы, каркасные технологические подходы, генетические технологические подходы, подходы на основе формальных преобразований. Технологии коллективной разработки.
- 5.6. Качество программного обеспечения.

Литература

1. Бабаев И.О., Герасимов М.А., Косовский Н.К. Интеллектуальное программирование. Турбо Пролог и Рефал-5 на персональных компьютерах. - СПб.: Издательство СПбУ, 1992.
2. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
3. Гарсиа-Молина, Ульман, Видом. Системы баз данных. Полный курс."Вильямс", 2003.
4. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики. — М.: Мир, 1998.
5. Дейт К. Введение в системы баз данных, 6-е изд. — К.; М.; СПб.: Издательский дом "Вильямс", 2000.
6. Иртегов Д. В. Введение в операционные системы. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
7. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. — М.: МЦНМО, 1999.
8. Косовский Н.К. Основы теории элементарных алгоритмов. — Л.: Изд. Ленингр. ун-та, 1987.
9. Крупский В.Н. Введение в сложность вычислений. — М.: Факториал Пресс, 2006.
10. Прайт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация. 4-е издание. — СПб.: Питер, 2002.
11. Себеста Р. У. Основные концепции языков программирования, 5-е изд. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.
12. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.
13. Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2002.
14. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. — СПб.: Питер, 2002.
15. Успенский В.А., Семенов А.Л. Теория алгоритмов: основные открытия и приложения. — М.: Наука, 1987.