



Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий



«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВО «Дагестанский
государственный университет»
Рабданов М.Х.

28.03 2024г.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру

Направление: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Специальность: 2.3.4 Управление в организационных системах

Махачкала 2024

Разработчик программы: Исмиханов З.Н. - к.э.н., доцент, декан факультета информатики и информационных технологий.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий программирования 26 марта 2024г., протокол №8.

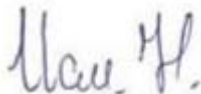
и.о. зав. каф.



Т.М. Касимова

Программа утверждена на заседании Совета факультета информатики и информационных технологий 12 марта 2024 года, протокол №6.

Декан



З.Н. Исмиханов

Программа согласована с Управлением аспирантуры и докторантуры

27 марта 2024г.



Э.Т. Рамазанова

Введение

Программа вступительного испытания по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника учитывает область будущей профессиональной деятельности выпускников и включает сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач направления.

Программа вступительного испытания по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника позволяет оценить уровень подготовки, необходимый для успешного освоения программы обучения и получения компетенций, соответствующих объектам профессиональной деятельности выпускников с учетом избранной отрасли научного знания, а также научных задач междисциплинарного характера, в том числе:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;
- высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника;
- технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

РАЗДЕЛ 1. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1.1 Рекомендуемые разделы и темы программы вступительных испытаний

Тема 1. Теория информации.

Информация. Основные понятия. Определение количества информации. Свойства количества информации. Понятие энтропии. Свойства энтропии.

Условная информация и условная энтропия. Свойства условной энтропии. Структура и закономерности протекания информационных процессов.

Измерение как первичный информационный процесс, его характеристики. Модели процессов передачи, обработки и накопления информации. Кодирование информации. Экономное кодирование. Коды Хаффмана и Шеннона-Фано. Принципы помехоустойчивого кодирования. Код с проверкой на четность. Матричный код. Код Хэмминга.

Тема 2. Теория алгоритмов и формальных языков.

Формальные грамматики, их основные классы. Классификация грамматик и языков по Хомскому. КС-грамматики и деревья выводов в них. Разбор цепочек. Однозначность и существенная неоднозначность КС-языков. Примеры не КС-языков. Автоматные грамматики и конечные автоматы. Регулярные выражения. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. Обратная польская запись и ее использование. МП-автоматы различных типов, их эквивалентность КС-грамматикам.

Детерминированные автоматы и языки, их основные свойства. Элементы теории трансляции. Методы построения трансляторов. Лексический, синтаксический и семантический анализ. Понятие вычислимой функции. Интуитивное понятие алгоритма. Этапы уточнения понятия алгоритма. Частичные и всюду определённые алгоритмы.

Машина Тьюринга. Конфигурации. Словарные функции. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Диаграммы Тьюринга.

Понятие сложности алгоритма. Временная и емкостная сложность. Рекурсивные функции. Понятие простейшей функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии, минимизации. Тезис Чёрча. Эквивалентность различных моделей алгоритмов. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. NP-трудные и NP-полные задачи. Существование алгоритмически неразрешимых проблем. Понятия индивидуальной и массовой задачи. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

Тема 3. Теория множеств, теория графов и математическая логика

Понятие множества. Способы задания множеств: явный, описательный, рекурсивный. Примеры задания множеств.

Отношения между множествами: включение, равенство. Пустое множество и универсальное множество. Число подмножеств конечного множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, симметрическая разность. Свойства операций.

Декартово произведение. Соответствия, отношения и их свойства. Булевы

алгебры. Основные операции математической логики. Формулы и законы алгебры высказываний. Исчисление высказываний и его свойства. Исчисление предикатов первого порядка и его свойства.

Основные понятия теории графов. Способы представления. Нахождение минимальных путей между вершинами в графе. Гамильтоновы цепи и циклы. Задачи планирования. Задача раскраски графов. Изоморфизм графов.

Тема 4. Элементы искусственного интеллекта

Искусственный интеллект и некоторые области его применения. Методы распознавания образов. Правдоподобные рассуждения. Основы нечеткой логики. Методы представления знаний. Использование систем продукций, семантических сетей, реляционных моделей. Стратегии поиска решений: безвозвратный поиск, перебор с возвратом, поиск в глубину и в ширину на деревьях и графах, двунаправленный поиск решения. Стоимости деревьев решения. Эвристические функции. Алгоритмы упорядоченного перебора.

Аналитические преобразования. Системы аналитических преобразований. Автоматическое доказательство теорем. Формулы для записи утверждений. Логическое следствие. Семантическое дерево. Полное семантическое дерево. Метод резолюций. Подстановка и унификация. Алгоритм унификации и его обоснование. Экспертные системы.

Тема 5. Основы теории баз данных

Четыре этапа эволюции систем, управляющих базами данных. Ассоциации элементов данных. Схемы. Иерархическая, сетевая, реляционная организация данных. Реляционные базы данных, нормализация отношений.

Реляционная алгебра. Основные операции. Примеры запросов в реляционной алгебре. Реляционное исчисление. Примеры запросов реляционном исчислении. Язык SQL. Примеры описаний структур данных и запросов. Общие принципы архитектуры "клиент-сервер". Транзакции и механизмы поддержки целостности данных.

Администрирование баз данных. Распределенные базы данных. Физическая организация данных.

Тема 6. Языки и технологии программирования

Состав, классификация и описание языков программирования. Способы описания синтаксиса языка. Классификация алгоритмических языков программирования. Алгоритм и его свойства. Способы описания алгоритмов. Блок-схемы. Основные алгоритмические конструкции на примере одного из алгоритмических языков программирования высокого уровня.

Методы алгоритмизации. Структурное программирование. Некоторые типичные алгоритмы: поиск; сортировка; рекурсия; алгоритмы сжатия информации. Абстрактные типы данных. Объекты и классы. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование. Примеры основных конструкций и небольших программ на объектно-ориентированном языке по выбору.

Функциональное и логическое программирование. Особенности и возможности языков ЛИСП и ПРОЛОГ. Сравнение языков программирования

(выразительные средства языка; средства поддержки мобильности; средства поддержки надежности программ). Жизненный цикл программного продукта. Проектирование программных средств. Задачи и этапы проектирования. Надежность функционирования комплексов программ. Современные технологии создания программного обеспечения. CASE-средства. Документирование программных систем. ЕСПД.

Тема 7. Сети ЭВМ и телекоммуникации

Вычислительные комплексы, системы и сети. Классификация информационно-вычислительных сетей. Одноранговые сети и сети "клиент/сервер". Кабельные системы, классификация. Архитектуры сетей. Коммутация локальных вычислительных сетей. Уровни и протоколы. Основные сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в Internet. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP/IP. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. Web-технологии. Виды конференцсвязи. Языки и средства создания Web-приложений. Сетевые операционные системы и их возможности.

Тема 8. Когнитивные и семиотические модели

Средства представления знаний, отражающих динамику процессов, концептуальных и семиотических моделей предметных областей. Модели и алгоритмы анализа данных. Обнаружение закономерностей в данных и их извлечения. Методы и алгоритмы анализа текста, устной речи и изображений. Методы, языки и модели человеко-машинного общения. Методы и модели распознавания, понимания и синтеза речи. Принципы и методы извлечения данных из текстов на естественном языке. Методы распознавания образов, фильтрации, распознавания и синтеза изображений, решающих правил. Модели формирования эмпирического знания. Когнитивные модели интеллекта, включая модели поведения, модели рассуждений различных типов, модели образного мышления. Новые интернет-технологии, включая средства поиска, анализа и фильтрации информации. Средства приобретения знаний. Онтологии. Средства интеллектуализации бизнес-процессов. Математическая теория языков и грамматик. Теория конечных автоматов и теория графов. Математические, логические, семиотические и лингвистические модели и методы взаимодействия информационных процессов, в том числе на базе специализированных вычислительных систем. Бионические принципы, методы и модели информационных технологий.

Тема 9. Системный анализ, управление и обработка информации

Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Специальное математическое и алгоритмическое обеспечение систем

анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Методы идентификации систем управления на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.

Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем.

Проблемно-ориентированные системы управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах.

Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем.

Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации.

Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

Тема 10. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Автоматизация контроля и испытаний.

Формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т. д.

Методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация.

Средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.

Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими.

Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации.

Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистему АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом.

Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования

информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации.

Методы и алгоритмы диагностирования, (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.).

Методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ.

Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ.

Методы обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.

Автоматизированные системы научных исследований.

Передаточные функции.

Устойчивость САУ. Управляемость и наблюдаемость.

Показатели качества САУ и их оценка.

Корректирующие устройства и их виды.

Методы синтеза корректирующих устройств.

Дискретные САУ. Классификация. Импульсные САУ. Передаточные функции импульсных САУ. Теорема Котельникова.

Устойчивость импульсных САУ.

Методы оценки качества импульсных САУ.

Синтез корректирующих устройств импульсных САУ.

Нелинейные системы.

Фазовое пространство. Автоколебания. Скользящий режим.

Частотные методы анализа нелинейных САУ.

Тема 11. Управление в социальных и экономических системах

Методы теории управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

Методы формализации и постановка задач управления в социальных и экономических системах.

Модели описания и оценки эффективности решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

Методы и алгоритмы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

Математическое и программное обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах.

Методы получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами.

Методы идентификации в организационных системах на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

Методы и алгоритмы анализа и синтеза организационных структур. Проблемно-ориентированные системы управления, принятия решений и

оптимизации экономических и социальных систем.

Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах. Методы и алгоритмы прогнозирования оценок эффективности, качества и надежности организационных систем.

Тема 12. Нечеткие множества и нечеткая логика

Класс описаний, оперирующих качественными характеристиками объектов. Вербальные характеристики свойств. Лингвистическая переменная (ЛП). Нечеткие множества (НМ), определяющие значения ЛП. Базовая шкала и функция принадлежности. Формирование НМ. Оценка НМ усредненным экспертом. Операции с нечеткими множествами. Нечеткая алгебра и нечеткая логика. Мягкие вычисления. Квантификаторы. Классический модуль нечеткого управления. Метод нечеткого управления Такаги-Сугено. Построение нечетких правил.

Тема 13. Экспертные системы

Определение и области применения экспертных систем (ЭС). Структура и терминология ЭС. База знаний (БЗ) ЭС. Подсистема объяснений. Интеллектуальный редактор. Машина вывода. Общие характеристики известных ЭС. Классификация ЭС. Задачи, решаемые с помощью ЭС (с примерами): диагностика, мониторинг, проектирование, прогнозирование, планирование, обучение, управление, поддержка принятия решений, Статические, квазидинамические и динамические ЭС. Автономные и гибридные ЭС. Этапы разработки ЭС.

Вопросы для подготовки к вступительному испытанию.

1. Информация. Основные понятия. Определение количества информации. Свойства количества информации. Понятие энтропии. Свойства энтропии.

2. Условная информация и условная энтропия. Свойства условной энтропии. Структура и закономерности протекания информационных процессов.

3. Измерение как первичный информационный процесс, его характеристики. Модели процессов передачи, обработки и накопления информации. Кодирование информации.

4. Экономное кодирование. Коды Хаффмана и Шеннона-Фано. Принципы помехоустойчивого кодирования. Код с проверкой на четность. Матричный код. Код Хэмминга.

5. Формальные грамматики, их основные классы. Классификация грамматик и языков по Хомскому. КС-грамматики и деревья выводов в них. Разбор цепочек. Однозначность и существенная неоднозначность КС-языков. Примеры не КС-языков. Автоматные грамматики и конечные автоматы. Регулярные выражения. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы.

6. Обратная польская запись и ее использование. МП-автоматы различных типов, их эквивалентность КС-грамматикам.

7. Детерминированные автоматы и языки, их основные свойства. Элементы теории трансляции. Методы построения трансляторов. Лексический,

синтаксический и семантический анализ. Понятие вычислимой функции. Интуитивное понятие алгоритма. Этапы уточнения понятия алгоритма. Частичные и всюду определённые алгоритмы.

8.Машина Тьюринга. Конфигурации. Словарные функции. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Диаграммы Тьюринга.

9.Понятие сложности алгоритма. Временная и емкостная сложность. Рекурсивные функции. Понятие простейшей функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии, минимизации. Тезис Чёрча.

10.Эквивалентность различных моделей алгоритмов. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. NP-трудные и NP-полные задачи.

11.Существование алгоритмически неразрешимых проблем. Понятия индивидуальной и массовой задачи. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

12.Понятие множества. Способы задания множеств: явный, описательный, рекурсивный. Примеры задания множеств.

13.Отношения между множествами: включение, равенство. Пустое множество и универсальное множество. Число подмножеств конечного множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, симметрическая разность. Свойства операций.

14.Декартово произведение. Соответствия, отношения и их свойства. Булевы алгебры. Основные операции математической логики. Формулы и законы алгебры высказываний. Исчисление высказываний и его свойства. Исчисление предикатов первого порядка и его свойства.

15.Основные понятия теории графов. Способы представления. Нахождение

минимальных путей между вершинами в графе. Гамильтоновы цепи и циклы. Задачи планирования. Задача раскраски графов. Изоморфизм графов.

16.Искусственный интеллект и некоторые области его применения. Методы распознавания образов. Правдоподобные рассуждения.

17.Основы нечеткой логики. Методы представления знаний. Использование систем продукций, семантических сетей, реляционных моделей.

18.Стратегии поиска решений: безвозвратный поиск, перебор с возвратом, поиск в глубину и в ширину на деревьях и графах, двунаправленный поиск решения. Стоимости деревьев решения. Эвристические функции. Алгоритмы упорядоченного перебора.

19.Аналитические преобразования. Системы аналитических преобразований. Автоматическое доказательство теорем. Формулы для записи утверждений. Логическое следствие. Семантическое дерево. Полное семантическое дерево. Метод резолюций. Подстановка и унификация. Алгоритм унификации и его обоснование. Экспертные системы.

20.Четыре этапа эволюции систем, управляющих базами данных. Ассоциации элементов данных. Схемы. Иерархическая, сетевая, реляционная организация данных. Реляционные базы данных, нормализация отношений.

21.Реляционная алгебра. Основные операции. Примеры запросов в реляционной алгебре. Реляционное исчисление. Примеры запросов

реляционном исчислении. Язык SQL. Примеры описаний структур данных и запросов. Общие принципы архитектуры "клиент-сервер". Транзакции и механизмы поддержки целостности данных.

22.Администрирование баз данных. Распределенные базы данных. Физическая организация данных.

23.Состав, классификация и описание языков программирования. Способы описания синтаксиса языка. Классификация алгоритмических языков программирования.

24.Алгоритм и его свойства. Способы описания алгоритмов. Блок-схемы. Основные алгоритмические конструкции на примере одного из алгоритмических языков программирования высокого уровня.

25.Методы алгоритмизации. Структурное программирование. Некоторые типичные алгоритмы: поиск; сортировка; рекурсия; алгоритмы сжатия информации.

26.Абстрактные типы данных. Объекты и классы. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование. Примеры основных конструкций и небольших программ на объектно-ориентированном языке по выбору.

27.Функциональное и логическое программирование. Особенности и возможности языков ЛИСП и ПРОЛОГ. Сравнение языков программирования (выразительные средства языка; средства поддержки мобильности; средства поддержки надежности программ).

28.Жизненный цикл программного продукта. Проектирование программных средств. Задачи и этапы проектирования. Надежность функционирования комплексов программ. Современные технологии создания программного обеспечения. CASE-средства. Документирование программных систем. ЕСПД.

29.Вычислительные комплексы, системы и сети. Классификация информационно-вычислительных сетей. Одноранговые сети и сети "клиент/сервер". Кабельные системы, классификация.

30.Архитектуры сетей. Коммутация локальных вычислительных сетей. Уровни и протоколы. Основные сетевые протоколы.

31.Сеть Интернет. Адресация в Internet. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP/IP. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. Web-технологии. Виды конференцсвязи. Языки и средства создания Web-приложений. Сетевые операционные системы и их возможности.

32.Средства представления знаний, отражающих динамику процессов, концептуальных и семиотических моделей предметных областей. Модели и алгоритмы анализа данных. Обнаружение закономерностей в данных и их извлечения.

33.Методы и алгоритмы анализа текста, устной речи и изображений. Методы, языки и модели человеко-машинного общения. Методы и модели распознавания, понимания и синтеза речи.

34.Принципы и методы извлечения данных из текстов на естественном языке. Методы распознавания образов, фильтрации, распознавания и синтеза изображений, решающих правил.

35.Модели формирования эмпирического знания. Когнитивные модели интеллекта, включая модели поведения, модели рассуждений различных типов,

модели образного мышления. Новые интернет-технологии, включая средства поиска, анализа и фильтрации информации. Средства приобретения знаний. Онтологии. Средства интеллектуализации бизнес-процессов.

36. Математическая теория языков и грамматик.

37. Теория конечных автоматов и теория графов. Математические, логические, семиотические и лингвистические модели и методы взаимодействия информационных процессов, в том числе на базе специализированных вычислительных систем.

38. Бионические принципы, методы и модели информационных технологий.

39. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

40. Критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

41. Методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

42. Специальное математическое и алгоритмическое обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

43. Методы идентификации систем управления на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

44. Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.

45. Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем.

46. Проблемно-ориентированные системы управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

47. Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации.

48. Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

1.2 Учебно-методическое обеспечение

К разделу 1.

1. Колесник В.Д., Порлтырев Г.Ш. Курс теории информации, М.:Наука, 1982.-416с.
2. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации. М.:Высш.шк., 1989.-320с.
3. К. Шеннон "Математическая теория связи", Работы по теории информации и кибернетике, Москва 1963, Изд.Иностранной литературы.
4. Темников Ф.Е., Афонин В.А., Дмитриев В.И. Теоретические основы информационной техники. М. "Энергия"., 1989.
5. Советов Б.Я. Теория информации. Изд-во ЛГУ, Ленинград, 1987.
6. Галлагер Р. Теория информации и надежная связь.

К разделу 2.

1. Ахо А., Дж.Ульман. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 1. Синтаксический анализ. Том 2. Компиляция. "Мир", Москва, 1978.
2. Компаниец Р. Системное программирование (основы построения трансляторов). М.: Изд-во «Корона принт», 2000, 254 стр.
3. Хопкрофт Д. "Введение в теорию автоматов, языков и вычислений". М.-С.П.-Киев: Изд. дом Вильямс, 2002.
4. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. Радио и связь. М. 1983.
5. Ахо А., Ульман Дж., Хопкрофт. Анализ и построение вычислительных алгоритмов. М., 1975.
6. Кнут Д. Искусство программирования, Т. 1,2,3, М: Мир.

К разделу 3.

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. Наука. М. 1988.
2. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. Радио и связь. М. 1988.
3. Яглом И.М. Математические структуры и математическое моделирование. Кибернетика, М.: Сов. Радио, 1980.
4. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика. Изд. МВТУ им. Баумана, 2001 г.
5. Орест О. Теория графов. Пер. с англ., 1980.
6. Берж К. Теория графов и ее применение. Пер. с франц., 1962.

К разделу 4.

1. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект- основа новой информационной технологии -М.: Наука. 1988. – 279 с.: ил. (Сер. "Академические чтения").
2. Хант Э. Искусственный интеллект: Пер. с англ. / Под ред. В.Л. Стефанюка. М.: Мир, 1978. - 558с.
3. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта/ Пер. с англ.- М.: Радио и связь, 1985. - 374с.
4. Будущее искусственного интеллекта - М.: Наука, 1991.-302с.
5. Толковый словарь по искусственному интеллекту /Авторы составители А.Н. Аверкин, М.Г. Гаазе-Рапопорт, Д.А.Поспелов. М.: - Радио и связь, 1992,- 256с.
6. Попов Э.В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. М.: - Наука, 1987.-288с.
7. Экспертные системы. Принципы работы и примеры: Пер. с англ. А. Брукинг, П. Джонс, Ф. Кокс и др./ Под ред. Р. Форсайта. - М.: Радио и связь, 1987.- 224с. (Кибернетика).
8. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам: Пер с англ. - М.: Мир, 1989. - 388 с.
9. Построение экспертных систем: Пер.с англ. / Под ред. Ф. Хейеса-Рота, Д. Уотермена, Д.Лената. М.: - Мир, 1987. -441с.

К разделу 5.

1. Коннолли Т., Бегг К., Странам А. Базы данных. Проектирование, реализация

- и сопровождение. Теория и практика. М.: Изд-во «Вильямс». 2000. 1120 с.
2. Мейер М. Теория реляционных баз данных. М.: Мир, 1987. 608 с.
 3. Озкарахан Э. "Машины баз данных и управление базами данных" /Пер. с англ.- М.: Мир, 1989. - 696с.
 4. Дейт К. "Введение в системы баз данных" / Пер. с англ.- М: Наука, 1980. – 463 с.

5. Мартин Дж. "Организация баз данных в вычислительных системах" / Пер. с англ. 2-е изд.- М.: Мир, 1980.- 662с.
6. Четвериков В.Н., Ревунков Г.И., Самохвалов Э.Н. "Базы и банки данных."- М.: Высш. шк., 1987.- 248с.
7. Бойко В.В., Савинков В.М. "Проектирование баз данных информационных систем." - 2-е изд. - М.: Финансы и статистика. 1989.- 351с.
8. Хабборд Дж. "Автоматизированное проектирование баз данных". - М.: Мир, 1984.
9. Тиори Т., Фрай Дж. "Проектирование структур баз данных."- М.: Мир, 1985.-507 с.
10. Горев А., Ахаян Р., Махашарипов С. "Эффективная работа с СУБД." - СПб.: Питер, 1997.
11. Грабер М. "Введение в SQL." - М.: Лори. 1994.

К разделу 6.

1. Зиглер К. Методы проектирования программных систем. - М: Мир, 1985.
2. Дмитриева М.В., Кубенский А.А. Элементы современного программирования: Учеб. пособие.' - СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1991.
3. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. - М.: И.В.К.-Софт, 1993.
4. Бутаков Е.А. Методы создания качественного программного обеспечения ЭВМ. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
5. Фокс Дж. Программное обеспечение и его разработка. - М.; Мир, 1985.
6. Брукс Ф.П. мл. Как проектируются и создаются программные комплексы. - М.: Наука, 1979.
7. Кинг Д. Создание эффективного программного обеспечения, -М.: Мир, 1991.
8. Единая система программной документации.-М.: Изд-во стандартов, 1982.
9. Страуструп Б. Язык программирования Си++. М.: Радио и связь, 1991
10. Фаронов В.В. Турбо Паскаль. Книга 1. Основы Турбо Паскаля, М., "МВТУ-ФЕСТО ДИДАКТИК", 1992., 304 с.
11. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си., Невский Диалект, 2000. – 350 с.
12. Керниган Б., Пайк Р. Практика программирования., Невский Диалект, 2001. -380 с.
13. Бабэ Бруно. Просто и ясно о Visual C++ / Пер. с англ. В. Тимофеева. М.: БИНОМ, 1995
14. Мейнджар Джейсон. JAVA: Основы программирования / Пер. с англ. С. Бойко под ред. Я. Шмидского, К.: BNV, 1997.
15. Пол Ирэ. Объектно-ориентированное программирование с использованием C++ / Пер. с англ. А.С. Климова. К.: НИПФ Диа Софт Лтд. 1995.
16. Шлеер С, Меллор С. Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях. - Киев: «Диалектика», 1993.

17. Бадд. Объектно-ориентированное программирование в действии. Питер. 1997.
18. Стобо Дж. Язык программирования Пролог /Пер. с англ. - М.: Радио и связь. 1993.
19. Ин ц., Соломон Д. Использование Турбо-Пролога/ Пер. с англ. - М.: Мир, 1993.
20. Малпас Дж. Реляционный язык Пролог и его применение /Пер. с англ. Под Ред. В.Н. Соболева. - М.: Наука Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990.
21. Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1993.
22. Хьювенен Э., Сеппянен Й. Мир Лиспа. В 2-х томах. /Пер. с финск. -М.: Мир, 1990.

К разделу 7.

1. Блэк Ю. Сети ЭВМ: протоколы, стандарты, интерфейсы. - М.: Мир, 1990.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб: Издательство «Питер», 2000. - 672 с.
3. Дэвис Д., Барбер Д., Прайс У., Соломонидес С. Вычислительные сети и сетевые протоколы. - М.: Мир, 1982.
4. Дженнингс Ф. Практическая передача данных. Модемы, сети и протоколы. - М.: Мир, 1989.
5. Протоколы информационно-вычислительных сетей. Справочник / Под ред. И.А. Мизина. А.П. Кулешова. - М.: Радио и связь, 1990.
6. Щербо В.К. и др. Стандарты по локальным вычислительным сетям. Справочник. - М.: радио и связь. 1990.
7. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. - М.: Мир, 1989.
8. Золотов С. Протоколы Internet. - СПб.: "ВНУ-Санкт-Петербург", 1998.304 с.
9. Фролов А.В., Фролов Г.В. Локальные сети персональных компьютеров. Монтаж сети, установка программного обеспечения.-М.: "ДИАЛОГ-МИФИ", 1995.

К разделу 8.

1. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Основы культуры адаптивного тестирования. -М.: Национальный институт бизнеса,2003.-370с.
2. Васильев В.И. Философия адаптивного тестирования. М.: МГУП, 2002.
3. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Теория и практика формирования программно-дидактических тестов. М.МЭСИ,2001.
4. Аванесов В.С. Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме. М. МГТА, 1995. Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний. М., Учебный центр при исследовательском центре проблем качества подготовки специалистов,
5. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. М.: 2000.

К разделам 9— 11.

Рекомендуется использовать учебную литературу с грифами Министерства образования и науки, Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, а также ведущих Университетов России. Рекомендуется использовать научные монографии ведущих отечественных и зарубежных ученых в области информатики и вычислительной техники, а также статьи, опубликованные за последние 10 лет в отечественных и зарубежных научных изданиях индексируемых в системах РИНЦ, «Сеть науки» (Web of Science Core Collection) или «Скопус» (Scopus).

К разделам 12-13.

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 430 с. (Серия «Информатика в техническом университете»), ISBN 978-5-7038-3275-2.
2. Кириличев Б.В. Проектирование автоматизированных систем: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы. – М.: МГИУ, 2013. – 84 с. ISBN 978-5-2760-2125-6.
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
4. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн.1: Учебное пособие для вузов. – М.: ИПЖР, 2000. – 416 с.
5. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с. – (Серия «Информатика в техническом университете»).
6. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия –Телеком, 2006. – 452 с.
7. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с. (Науки об искусственном). – ISBN 5-8360-0330-0.
8. Емельянов В.В., Курейчик В.М., Курейчик В.В. Теория и практика эволюционного моделирования. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432 с. – ISBN 5-9221-0337-7.
9. Кириличев Б.В. Конспект лекций по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем». – М.: МГИУ, 2012. – 90 с. (эл.).