

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ МАТЕМАТИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета
Института информатики математики и
робототехники
Протокол от «22» февраля 2024 г. № 4

Директор (декан)  О.А.Кривошеева

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по образовательной
деятельности

/ И.А. Макаренко



ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ


**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Отрасль науки:
«Технические науки»

Разработчик (разработчики):


(подпись) / д.т.н., доцент, О.Н. Сметанина
(ученая степень, ученое звание, должность, и.о. фамилия)

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей утверждена на заседании кафедры Вычислительной математики и кибернетики (Протокол от «29» января 2024 г. № 5).

1. Общие положения

1.1. Область науки¹:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Технические науки

Шифр научной специальности:

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

1.2. Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине (далее «специальная дисциплина») по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей разработана в соответствии с:

Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

Приказом Минобрнауки России от 28.03.2014 № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;

Приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в сфере высшего образования и науки и признании утратившими силу приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2013 г. N 296 и от 22 июня 2015 г. N 607»;

Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093»;

Паспортом научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей;

Уставом УУНиТ;

Приказом УУНиТ от 00.00.2023 № 000 «О Порядке прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов» (на стадии согласования).

1.3. Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата технических наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе, перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

1.4. Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата технических наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

¹ См. Паспорт научной специальности на сайте ВАК

2. Цель проведения кандидатского экзамена

Целью проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей и отрасли науки технические науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация:

- проверка сформированности умений в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, использования междисциплинарных установок и общенаучных понятий в решении комплексных задач теории и практики в конкретно научной исследовательской деятельности;

- владение основными категориями и методами в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач;

- получение практических навыков аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез.

Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

3. Задачи, решаемые в ходе сдачи кандидатского экзамена

В ходе сдачи кандидатского экзамена необходимо оценить:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

4. Структура и содержание кандидатского экзамена

4.1. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей проводится в устной форме по билетам (Приложение № 1)². Экзаменационный билет включает в себя два-три теоретических вопроса и практическое задание по теме диссертационного исследования.

Продолжительность устного ответа на экзамене – 20 минут, время на подготовку к ответу на экзаменационный билет – до 30 минут.

4.2. Комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Решение, принятое комиссией, оформляется протоколом по установленной Университетом форме.

4.3. Университет вправе применять дистанционные образовательные технологии при проведении кандидатского экзамена. Особенности проведения кандидатских экзаменов с применением дистанционных образовательных технологий определяются локальным нормативным актом Университета.

При проведении кандидатского экзамена с применением дистанционных образовательных технологий Университет обеспечивает идентификацию личности аспирантов/прикрепленных лиц и контроль соблюдения требований, установленных локальным нормативным актом.

² Вставить пример одного экзаменационного билета

5. Перечень тем, вынесенных на кандидатский экзамен

Тема 1 Математические основы программирования

Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность 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 множество. 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-сложностной 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.

Тема 2 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. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Тема 3 Языки и системы программирования. Технологии 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. 3. Нисходящие и восходящие 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 (termrewriting). 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, типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным. 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.

Тема 4 Операционные системы

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций 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 взаимоисключения 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. 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.

Тема 5 Методы хранения данных и доступа к ним, организация баз данных и знаний

Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки). 84. 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 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.

Тема 6 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. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows. Файловая система и сервисы Windows. 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.

6. Перечень документов и материалов, которыми разрешается пользоваться на кандидатском экзамене

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Во время проведения кандидатского экзамена аспирантам/прикрепленным лицам, привлекаемым к его проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

7. Перечень вопросов для проведения кандидатского экзамена:

1. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность формальных моделей алгоритмов.
2. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.
3. 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.
4. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки.
5. Полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).
6. Автоматы. Эксперименты с автоматами.
7. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.
8. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций.
9. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм.
10. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка.
11. Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения.
12. Фактор множество. Отношения частичного порядка.
13. Теоретико-множественное и алгебраическое определения решетки, их эквивалентность. Свойства решеток. Булевы решетки. Полные решетки.
14. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе.
15. λ -исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций.
16. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.
17. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации.
18. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностной подходы к определению криптографической стойкости.
19. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89.
20. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.
21. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин.
22. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память.
23. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры.

24. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

25. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.

26. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети. Назначение, архитектура и принципы построения информационно - вычислительных сетей (ИВС).

27. Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.

28. Особенности архитектуры локальных сетей. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

29. Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си). Функциональные языки программирования (Лисп). Логическое программирование (Пролог). Объектно-ориентированные языки программирования (Ява).

30. 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).

31. Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование.

32. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении.

33. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).

34. Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара.

35. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA.

36. Параллельное программирование над общей памятью. Нити.

37. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью.

38. Парадигмы SPMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI.

39. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора.

40. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево.

41. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления.

42. 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.

43. Нисходящие и восходящие методы синтаксического анализа.

44. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева.

45. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle.

46. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов.

47. 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.

48. Перевод программы в SSA-представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация.
49. Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu).
50. Переработка термов (termrewriting).
51. Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.).
52. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера.
53. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации.
54. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации.
55. Системы программирования, типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы.
56. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.
57. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты.
58. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия.
59. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов.
60. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ.
61. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов.
62. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов.
63. Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации.
64. Схемное, структурное, визуальное программирование.
65. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.
66. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули.
67. Основные средства аппаратной поддержки функций ОС: система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.
68. 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.
69. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.
70. Параллельные процессы, схемы порождения и управления.
71. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков.
72. Критические участки, примитивы взаимоисключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения.
73. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.
74. Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX.
75. Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта.

76. 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.

77. Управление внешними устройствами.

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

79. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети.

80. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель “клиент - сервер”, средства управления сетями в ОС UNIX, Windows.

81. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP – адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP .

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

83. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки). 84. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска.

85. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление.

86. Функциональные зависимости и нормализация отношений. CASE- средства и их использование при проектировании БД.

87. Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД).

88. Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД.

89. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.

90. 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.

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

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

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

94. 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.

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

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

97. Защита от несанкционированного копирования.

98. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования.

99. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки.

100. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения. Защита информации в вычислительных сетях.

8. Порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук

8.1. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук определяется экзаменационными комиссиями по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

8.2. При оценке знаний и уровня подготовки соискателя ученой степени кандидата наук, определяется:

- уровень освоения материала, предусмотренного программой кандидатского экзамена;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

8.3. Общими критериями, определяющими оценку уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, являются:

– для оценки «отлично»: наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

– для оценки «хорошо»: наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

– для оценки «удовлетворительно»: наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

– для оценки «неудовлетворительно»: наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

9. Методические указания по подготовке к сдаче кандидатского экзамена

При подготовке к кандидатскому экзамену рекомендуется:

Внимательно прочесть источники в списке рекомендуемой литературы и проанализировать информацию.

Сделать выписки (конспект) необходимой информации в соответствии с темами и экзаменационными вопросами.

Систематизировать и классифицировать полученные данные по тематическим разделам и экзаменационным вопросам.

Составить рабочие записи – ключевые опорные пункты в соответствии с логикой ответа на экзаменационные вопросы.

Подобрать необходимую иллюстративную информацию по содержанию ответа на экзаменационные вопросы.

В ходе подготовки к выполнению практического задания обучающийся анализирует результаты диссертационного исследования.

10. Перечень рекомендуемой литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Ершов, Ю. Л. Математическая логика: учебное пособие / Ю. Л. Ершов, Е. А. Палютин. – 4-е изд., стер. – СПб; М.: Лань: 2005. – 336 с.
2. Советов, Б. Я. Базы данных / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской; СанктПетербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина). – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2015 – 463 с.
3. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. – 4-е изд. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2011. – 554.
4. Партыка, Т. Л. Операционные системы, среды и оболочки: [учебное пособие] / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М: ФОРУМ, 2013. – 560 с.

5. Юсупова Н.И., Шахмаметова Г.Р., Сметанина О.Н., Гаянова М.М., Еникеева К.Р. / Экспертные системы. Учебное пособие. – Уфа: УГАТУ, 2014 – 89 с.
6. Гузаиров М.М., Юсупова Н.И., Сметанина О.Н., Шахмаметова Г.Р. / Информационные системы и технологии. – Москва: Машиностроение, 2013. – 319с.
7. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения. Современный курс по программной инженерии: [учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Программное обеспечение вычислит. техники и автоматизир. систем" напр. подготовки дипломирован. спец. "Информатика и вычислительная техника"] / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2012.http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Orlov_Tehnolog_razrab_progr_obespech_Sovr_4izd_2012.pdf.
8. Гусева, А. И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / А. И. Гусева, В. С. Киреев. – Москва: Академия, 2014. – 288 с.
9. Козлов, А.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник /А.Н. Козлов; Минво с-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013.– 278 с.<http://pgsha.ru:8008/books/study.pdf>.
10. Орехов, Э. Ю. Введение в теорию сложности решения задач: [учебное пособие для студентов всех форм обучения, обучающихся по специальности 010503 – "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"] / Э. Ю. Орехов, Ю. В. Орехов; ГОУ ВПО УГАТУ. – Уфа: УГАТУ, 2008. – 87 С.
11. Орехов, Ю. В. Математическая логика: учебное пособие / Ю. В. Орехов, Э. Ю. Орехов; Уфимский государственный авиационный технический университет; науч. ред. Э. А. Мухачева.– Уфа: УГАТУ, 2006. – 161 с.
12. Баданина Л.П. Основы общей психологии [Текст]: учебное пособие для вузов: рекомендовано Редакционно-издательским Советом Российской академии образования / Л.П. Баданина. – М.: Флинта, 2012. – 448 с.
13. Денисова О. П. Психология и педагогика: учеб.пособие: / О. П. Денисова; Рос.акад. образования, Моск. психол.-соц. ин-т - Москва: Флинта, 2013. - 236 с.
14. Карцева Л.В. Психология и педагогика социальной работы с семьей [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Л.В. Карцева - Москва: Дашков и К, 2012. - 224 с.
15. Мандель Б.Р. Педагогика: / Мандель Б.Р. - Москва: ФЛИНТА, 2014. 16. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / Ф.В. Шарипов. - Москва: Логос, 2012. - 448 с.
17. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Текст]: / И. Н. Кузнецов - Москва: Дашков и К, 2014 - 282 с.
18. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст]: / М. Ф. Шкляр - Москва: Дашков и К, 2014 - 243 с.
19. Чулков В. А. Методология. Научных исследований: / Чулков В.А. - Москва: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2014.
20. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: Официальный сайт / Российская государственная библиотека - М.: РГБ, 2015.

Вопросы билета

1. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций.
2. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний.
3. Оценить надежность созданного программного решения по модели Коркорэна.