

**ФГБОУ ВПО
МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании Ученого совета факультета № 3
«23» марта 2015 г.,
протокол № 3
Председатель Ученого совета факультета № 3
_____ Ю.Г. Следков

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру по направленности
05.13.11 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Москва, 2015 г.

В основу настоящей программы положены следующие вузовские дисциплины: дискретная математика; программирование на языке высокого уровня; объектно-ориентированное программирование; теория языков программирования и методы трансляции; теория автоматов и формальных языков; аналитическое и имитационное моделирование; основы схемотехники; структуры и алгоритмы обработки данных; операционные системы; архитектура вычислительных систем; конструирование программного обеспечения; проектирование и архитектура программных систем; проектирование человеко-машинного интерфейса; тестирование программного обеспечения.

Схемотехника и основы конструирования ЭВМ

1. Методы минимизации нормальных дизъюнктивных и конъюнктивных форм.
2. Методы минимизации многополюсных комбинационных схем.
3. Структурные автоматы. Минимизация.
4. Схемотехника комбинационных, регистровых и пересчетных схем.
5. Теорема о полноте системы функций алгебры логики. Необходимость. Достаточность.
6. Методы ограничения перебора при решении комбинаторных задач. Классы сложности задач.
7. Исчисление высказываний и его интерпретация в алгебре логики. Исчисления предикатов первого порядка.
8. Алгоритмы унификации. Принцип резолюции.

Процессоры и организация их работы

1. Центральный процессор. Организация, функционирование. Выполнение машинных команд. Слово состояния программы.
2. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга.
3. Процессор ввода-вывода. Организация, функционирование.
4. Операции над числами с фиксированной точкой. Алгоритмы. Реализация.
5. Схемная и микропрограммная реализация БУУ.
6. Операции над числами с плавающей точкой. Алгоритмы. Реализация.
7. Выполнение операций над двоично-десятичными числами. Логические операции. Алгоритмы. Реализация.
8. Прерывание. Аппаратура, выполнение.

Архитектура вычислительных машин, систем и сетей. Оценка решений.

1. Способы адресации. Адресность. Оценка адресности. Выбор основания системы счисления.
2. Конвейер команд. Временные проблемы. Диспетчеризация.
3. Иерархическая система памяти. Виртуальная память. Секционированная память. Оценка эффективности.
4. Буферная память типа кэш. Оценка эффективности.
5. Моделирование тракта ОП - процессор.
6. Режимы работы ЭВМ. Оценка эффективности режима СРВ.
7. Машины, управляемые потоком данных. Эффективность.
8. Конвейерное выполнение операций и команд. Аппаратные особенности конвейерных ЭВМ. Влияние на производительность межкомандной зависимости.
9. Вычислительные системы
10. Вычислительные сети
11. Понятие о моделях, их классификация; требования к моделям; моделирование, как этап проектирования.
12. Математическое и имитационное моделирование. Модели массового обслуживания.
13. Моделирование случайных величин, событий и потоков событий.
14. Сети Петри.
15. Обработка результатов эксперимента, планирование эксперимента.
16. Языки моделирования. Верификация как метод анализа схемных решений.

Алгоритмические языки и программирование

1. Типы данных, процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Классификация типов данных, способы передачи параметров в процедурах на примере языка Си.
2. Динамические структуры данных (списки, деревья, стеки, очереди), способы их представления и основные операции над ними.
3. Таблицы, способы их организации (упорядоченные таблицы, таблицы-деревья, перемешанные таблицы).
4. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования. Особенности реализации механизма композиции классов.
5. Понятие программных средств и их жизненный цикл. Критерий качества ПС.
6. Основные синтаксические конструкции языка ПРОЛОГ. Декларативный принцип записи логических программ.
7. Префиксная форма записи и списковая структура программы и данных на языке ЛИСП. Базовые принципы обработки списков на ЛИСПе.
8. Язык Ассемблер. Структура программы. Работа со стеком, команды передачи данных, арифметические команды, команды обработки битов, команды преобразования на примере системы команд процессора Intel 8086.

Системное программное обеспечение

1. Операционные системы, их основные функции. Архитектуры ОС. Понятие ядра ОС. Монолитные, иерархические и микроядерные ОС.
2. Организация взаимодействия процессов. Однозадачность и многозадачность. Процессы и потоки. Многозадачность на основе синхронизации. Синхронизация процессов и потоков. Семафоры. Тупики и их разновидности.
3. Стратегия распределения основных ресурсов ЭВМ (память-ОЗУ, процессоров, последовательно используемых ресурсов).
4. Основные стратегии планирования выполнения заданий и задач в мультипрограммных системах.
5. Проектирование драйверов. Символьные и блочные драйверы. Структура и функции драйвера устройства.
6. Проектирование компиляторов. Структура и этапы компиляции. Таблицы лексем компилятора. Средства выделения и опознавания лексем.
7. Разбор арифметических и логических выражений. Дерево разбора выражений и его обход. Инфиксная, префиксная и постфиксная запись выражений и особенности их разбора.
8. Формальные грамматики и синтаксический контроль. Алгоритмы синтаксического анализа для LL(K)-грамматик, LR(K)-грамматик. Основы синтаксического контроля: нисходящий и восходящий синтаксический анализ.
9. Распознаватели и преобразователи: конечные автоматы и преобразователи, автоматы и преобразователи с магазинной памятью.

Базы данных, знаний и защита информации

1. Логическое проектирование реляционных баз данных.
2. Язык структурированных запросов SQL. Выбор и модификация данных, группировка таблиц, агрегатные функции, использование подзапросов.
3. Поля Галуа и алгебра полиномов. Примеры применения в криптографии.
4. Методы шифрования с открытым ключом. Примеры использования в криптографии.
5. Защита информации в системах обработки и хранения информации. Политика безопасности. Мандатное управление доступом.
6. Модели представления знаний.
7. Экспертные системы. Архитектура. Основные компоненты. Классификация.
8. Эволюционное моделирование. Генетическое программирование. Генетический алгоритм.

Основы разработки программных систем

1. Концепции и принципы проектирования программных систем. Взаимосвязь между проектированием и требованиями. Архитектурные стили и шаблоны.
2. Архитектурное проектирование программных систем. Стратегии и архитектурные стили.
3. Принципы и методы проектирования человеко-машинного интерфейса, его тестирование, оценка и верификация.
4. Уровни определения процесса разработки программного продукта. Модели и стандарты жизненного цикла программного обеспечения.
5. Методы, принципы и стратегии тестирования программных систем. Процесс тестирования, анализ результатов и создание отчетов.
6. Разработка и анализ требований к программному обеспечению, их спецификация, документирование и аттестация.
7. Управление конфигурацией программного обеспечения. Контроль версий и сопровождение.

Основная литература

1. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер, 2004.
2. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер, 2008.
3. Дейтел Х. М., Дейтел П. Дж. Операционные системы. Распределенные системы, сети, безопасность: третье издание. Пер. с англ. М.: Бином-Пресс, 2006.
4. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности: Учебное пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
5. Новиков П.В. Логическое программирование. Уч. пос. – М.: Изд-во МАИ, 2007, 100с.
6. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Издание 3. – СПб.: ВHV, 2011
7. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Лаврищева Е.М. Суслов В.Ю Основы инженерии качества программных систем – К.: Академперіодіка.– Второе изд., 2007.
8. Карл И. Вигерс. Разработка требований к программному обеспечению. - Издательско-торговый дом “Русская редакция”, 2004.
9. Э. Гамма. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2010.
10. Юров В.И. Ассемблер: учебник для вузов. – СПб: Питер, 2007.
11. Городняя Л.В. Основы функционального программирования. Курс лекций. Учебное пособие. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет информационных технологий», 2004, 272 с.
12. Альфред В. Ахо, Моника С. Лам, Рави Сети, Джеффри Д. Ульман Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий, 2 изд. М.: Вильямс, 2010. с.1184.
13. Тельнов Ю.Ф., Трёмбач В.М. Интеллектуальные информационные системы. - М.: МЭСИ, 2009. - стр. 202.

Дополнительная литература

1. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2006.
2. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А.. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2005.
3. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы: 2-е изд. СПб.: Питер, 2008.
4. Гордеев А. В. Операционные системы: учебник для вузов.2-е изд. СПб.: Питер, 2005.
5. Д.Кренке. Теория и практика построения баз данных. Питер-2003.
6. Риордан Р.М. Программирование в Microsoft SQL Server 2000. ЭКОМ-2002.
7. Фленов М. Transact-SQL. БХВ-Петербург. 2006.
8. Гагарина Л. Г., Кокорева Е. В., Виснадул Б. Д. Технология разработки программного обеспечения. — М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2008.

9. Кнут Д. Э. Искусство программирования, тт.1-3. "Вильямс", Москва-Петербург-Киев, 2000.
10. Артамонов Г.Т., Брехов О.М. Оценка производительности ВС аналитико-статистическими моделями. - М.: Энергоатомиздат, 1991.
11. Теория проектирования вычислительных машин, систем и сетей: Учебное пособие/ В.И.Матов, Артамонов Г.Т., Брехов О.М.и др. - М.:Изд-во МАИ, 1999.
12. Мартин, Роберт С. Быстрая разработка программ: принципы, примеры, практика. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004.
13. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф., Базы знаний интеллектуальных систем – СПб.: Питер, 2000.
14. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2005.
15. Шрайнер П.А. Основы программирования на языке Пролог. Курс лекций. Учебное пособие. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий. 2005, 176с.
16. Основы цифровой обработки сигналов: курс лекций/ А.И.Солонина, Д.А.Улахович, С.М.Арбузов и др. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
17. Ключев А.О., Кустарев П.В., Ковязина Д.Р., Петров Е.В. Программное обеспечение встроенных вычислительных систем: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009.
18. Брехов О.М. «ЭВМ и вычислительные сети в терминах массового обслуживания: Учебное пособие» – М.:МАИ, 1986.
19. Макгрегор Дж, Сайкс Д. Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения – К.: Диасофт, 2002.
20. Ф. Брукс. Мифический человеко-месяц. - Символ-Плюс, 2010.
21. М. Фаулер. Архитектура корпоративных программных приложений. - М.: Вильямс, 2007.
22. Пирогов В.Ю. Ассемблер и дизассемблирование. -СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
23. Хантер Р. Основные концепции компиляторов. М.: Вильямс, 2002. с. 256.
24. И. А. Волкова, А. А. Вылиток, Т. В. Руденко. Учебное пособие для студентов II курса.(издание третье, переработанное и дополненное). Формальные грамматики и языки. Элементы теории трансляции. М., МГУ. 2009 – 115 с.
25. Свердлов С.З. Языки программирования и методы трансляции, СПб:Питер, 2007.
26. Осипов Г.С. Лекции по искусственному интеллекту. - М.: КРАСАНД, 2009. - 272 с.
27. Рассел,Стюарт, Норвиг,Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2007. - 140