

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Куижева Саида Фабриковна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2021 11:23:18  
Уникальный программный ключ:  
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет информационных систем в экономике и юриспруденции  
Кафедра информационной безопасности и прикладной информатики



«Утверждаю»  
Проректор по научной работе  
Овсянникова Т.А.  
*Т.А. Овсянникова* 2015г.

**ПРОГРАММА**

вступительных испытания для поступающих аспирантуру по направлению подготовки: 09.06.01.- Информатика и вычислительная техника; программа «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программы вступительного экзамена в аспирантуру по направлению подготовки научно-педагогических кадров 09.06.01. «Информатика и вычислительная техника» выявляет знания соискателем состояния и современных тенденций развития теории и практики информатики, информационных технологий и вычислительной техники на базе использования методов системного анализа, математического моделирования технических, технологических, природных и социально-экономических процессов и явлений для целей обоснования оптимальных решений, управления и проектирования информационных систем.

## **2. ВВЕДЕНИЕ**

Целью направления подготовки 09.06.01. «Информатика и вычислительная техника» является обеспечение различных сфер науки, техники, технологии и педагогики научными и научно-педагогическими кадрами, а также высококвалифицированными специалистами-практиками, владеющими навыками создания, внедрения и эксплуатации перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, разработки математического и программного обеспечения.

Настоящая программа базируется на следующих дисциплинах: высшая математика, информатика; программирование на языках высокого уровня; вычислительная математика; сети и телекоммуникации; базы данных; интеллектуальные информационные системы; компьютерная графика; сети ЭВМ и телекоммуникации; структуры и алгоритмы обработки данных; объектно-ориентированное программирование; организация и функционирование ЭВМ; теория автоматического управления, математическое моделирование; численные методы.

Кандидат на поступление в аспирантуру должен иметь диплом специалиста или магистра о высшем образовании. Вступительные испытания проводятся по билетам в письменной и устной форме.

## **3. РАЗДЕЛЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ИСПЫТАНИЯ**

### **Информатика**

Понятие информации: интуитивное определение, определение Винера, определение Шеннона. Свойства информации: внутренние и внешние. Аспекты рассмотрения информатики. Информационные процессы.

Автоматизированные информационные системы и технологии. Классификация базового программного обеспечения по назначению: основные классы, описание и представители современного уровня. Классификация прикладного программного обеспечения по назначению: основные классы, описание и представители современного уровня. Информатизация: основные понятия, динамика информатизации общества, законодательная основа информатизации.

Этапы решения задачи с помощью ЭВМ: этапы, описание, пример. Этапы постановки задачи для реализации автоматизированной информационной системы.

### **Программирование на языках высокого уровня**

Организация пользовательских функций. Прототипы функций. Передача в функцию массивов, структур и других данных. Возвращение в программу массивов, структур и данных других типов. Организация пользовательских функций. Предварительная инициализация параметров функции. Функции с переменным числом параметров. Передача параметров в функцию `main()`. Указатели на функцию. Организация работы с динамической памятью. Выделение памяти, освобождение памяти. Работа с указателями. Адресная арифметика. Классы. Конструкторы, деструкторы. Разделение доступа к членам класса. Перегрузка операций. Переопределение ввода-вывода в C++. Шаблоны функций и шаблоны классов.

### **Математика**

Понятие предела последовательности, функции. Асимптоты функций, пределы интегральных сумм. Применение пределов для определения сходимости числовых рядов. Производная функция. Дифференциал. Геометрический смысл. Частные производные. Градиент функции. Применение производной для исследования поведения графика функций одной или нескольких переменных, для разложения функций в ряд Тейлора, для определения кривизны и кручения кривой. Первообразная функция. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Криволинейные и кратные интегралы. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения.

### **Математическое моделирование**

Классификация моделей и виды моделирования; концептуальные модели; этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; логическая структура моделей; общая схема разработки математических моделей; формализация процесса функционирования системы; понятие агрегативной модели; формы представления математических моделей; построение моделирующих алгоритмов: формализация и алгоритмизация процессов; математические методы моделирования; имитационные модели; статистическое моделирование на ЭВМ; цели и задачи исследования математических моделей систем; оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства; языки моделирования; вычислительных систем и сетей, примеры построения моделей.

### **Базы данных**

Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Структуры БД. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных.

Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД. Принципиальные

особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет- технологий распределенной обработки данных. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы). Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL. Перспективные концепции построения СУБД, основные сетевые концепции.

### **Документальные информационные системы.**

Основные понятия документальных информационных систем. Понятие автоматизированной информационно-поисковой системы Основные типы. Основные показатели эффективности функционирования документальных информационных систем.

Языковые средства информационных технологий. Информационно-поисковый язык. Язык информационно-логический. Язык процедурно ориентированный. Язык диалога. Естественный язык. Классификационные информационно-поисковые языки. Основные элементы дескрипторных информационно-поисковых языков. Словарный комплекс АИС. Классификаторы. Кодификаторы. Тезаурусы: состав и структура. Языки описания данных и словарь данных. Языки запросов SQL и QBE.

### **Интеллектуальные информационные системы**

Основные понятия искусственного интеллекта. Базы знаний. Модели представления знаний. Логические модели представления знаний. Продукционные модели представления знаний. Семантические сети. Фреймовые модели представления знаний. Представление знаний на основе теории нечетких множеств.

Экспертные системы. Понятие и структура экспертной системы. Классификация экспертных систем.

### **Вычислительная математика**

Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений и нелинейных систем уравнений. Прямые и итерационные методы. Интерполирование функций многочленами Ньютона, Лагранжа. Метод наименьших квадратов и его применение. Численное интегрирование и дифференцирование. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

### **Теория автоматического управления**

Основные понятия теории управления; классификация систем управления (СУ); поведение объектов и СУ; информация и принципы управления; задачи теории управления; линейные непрерывные модели и характеристики СУ; математические модели объектов и систем управления; формы представления моделей; модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели вход - состояние - выход; анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости; качество переходных процессов в линейных СУ; методы анализа и синтеза систем управления; цифровые системы управления; использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления; особенности математического описания цифровых систем

управления, анализа и синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства; программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.

## **Сети ЭВМ и телекоммуникации**

Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала.

Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе.

Организация каталогов на удаленной системе и защита от несанкционированного доступа. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты.

Конкретные информационные и файловые системы в сети Internet. Gopher, WAIS (Wide Area Information Servers), WWW (World Wide Web). Принципы организации. Архитектура информационных массивов. Языки запросов. Средства отображения информации. Организация гипертекстового документа. Язык разметки HTML. Протокол обмена HTTP. Организация глобальной гипертекстовой сети. Основные задачи, решаемые ЛВС. Модель OSI. Физический и канальный уровни организации ЛВС. Физическая и логическая топологии сети. Различные способы доступа к среде передачи. Основные устройства, работающие на этих уровнях. Основные задачи, решаемые ЛВС. Сетевой уровень, понятие маршрутизации. Основные функции транспортного, сеансового, представления данных, прикладного уровней. Организация ЛВС на основе стандарта Ethernet. Типы оборудования, основные ограничения. Стек протоколов TCP/IP. Его соответствие модели OSI. Принципы адресации. Структуризация IP-сетей с помощью масок. Маршрутизация в IP-сетях.

## **Структуры и алгоритмы обработки данных**

Последовательности. Операции над последовательностями. Последовательный файл. Файл с прямым доступом. Стек, очередь, способы реализации в программах и примеры практического использования. Сортировка массивов. Простые методы: сортировка вставками, выбором, обменом. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: сортировка Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка. Рекурсивные структуры данных. Их реализация с помощью указателей. Линейные списки. Включение в список, удаление из списка, поиск в списке. Двухнаправленные и циклические списки. Мультилики. Топологическая сортировка. Бинарные деревья. Построение дерева. Обход дерева. Поиск по дереву. Удаление элементов.

## **Объектно-ориентированное программирование**

Основные парадигмы программирования. Примеры на C++, VBA. Контрактная модель в программировании. Пред- и постусловия. Особенности формулировки постусловий для недетерминированных систем. Сущность класса. Отношения между классами. Объект. Отношения между объектами. Реализация на языках программирования. Единичный и множественный полиморфизм. Реализация на языках

программирования. Инкапсуляция и наследование. Реализация на языках программирования.

## **Организация и функционирование ЭВМ**

Понятие памяти, виды компьютерной памяти (ROM, RAM, CMOS, FLASH, САСН-память). Аппаратные прерывания. Приоритет прерываний. Запрет и маскирование аппаратных прерываний. Скан, ASCII и расширенный код. Устройство, работа и организация памяти накопителей на магнитных дисках. Их основные технические характеристики. Работа с физическими и логическими секторами. Главная загрузочная запись (MBR), ее структура. Корректировка таблицы разделов. Основные служебные поля жесткого диска FAT32, с их структура, организация и использование, назначение и работа видеоконтроллера и монитора. Их основные технические характеристики, настройка видеорежима и видеостраницы. Устройство и организация памяти на оптических дисках (CD ROM, CD RW, DVD ROM). Основные технические характеристики дисков и приводов.

## **4. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Понятие информации: определение Винера, определение Шеннона. Свойства информации: внутренние и внешние.
2. Аспекты рассмотрения информатики. Информационные процессы. Автоматизированные информационные системы и технологии.
3. Классификация базового программного обеспечения по назначению: основные классы, описание и представители современного уровня.
4. Классификация прикладного программного обеспечения по назначению: основные классы, описание и представители современного уровня.
5. Информатизация: основные понятия, динамика информатизации общества, законодательная основа информатизации.
6. Этапы решения задачи с помощью ЭВМ: этапы, описание. Этапы постановки задачи для реализации автоматизированной информационной системы.
7. Организация пользовательских функций. Прототипы функций. Передача в функцию массивов, структур и других данных. Возвращение в программу массивов, структур и данных других типов.
8. Организация пользовательских функций. Предварительная инициализация параметров функции. Функции с переменным числом параметров. Передача параметров в функцию main(). Указатели на функцию.
9. Организация работы с динамической памятью. Выделение памяти, освобождение памяти. Работа с указателями. Адресная арифметика. Классы. Конструкторы, деструкторы. Разделение доступа к членам класса. Перегрузка операций. Переопределение ввода-вывода в C++. Шаблоны функций и шаблоны классов.
10. Понятие предела последовательности, функции. Асимптоты функций, пределы интегральных сумм. Применение пределов для определения сходимости числовых рядов.
11. Производная функция. Дифференциал. Геометрический смысл. Частные производные. Градиент функции. Применение производной для исследования

- поведения графика функций одной или нескольких переменных, для разложения функций в ряд Тейлора, для определения кривизны и кручения кривой.
12. Первообразная функция. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Криволинейные и кратные интегралы. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения.
  13. Классификация моделей и виды моделирования; концептуальные модели.
  14. Этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; логическая структура моделей.
  15. Общая схема разработки математических моделей; формализация процесса функционирования системы; понятие агрегативной модели; формы представления математических моделей.
  16. Построение моделирующих алгоритмов: формализация и алгоритмизация процессов; математические методы моделирования; имитационные модели; статистическое моделирование на ЭВМ.
  17. Цели и задачи исследования математических моделей систем; оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства; языки моделирования; вычислительных систем и сетей, примеры построения моделей.
  18. Реляционная алгебра и ее роль в создании языков манипулирования данными. Реляционные операции. Примеры использования.
  19. Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений и нелинейных систем уравнений.
  20. Прямые и итерационные методы. Интерполирование функций многочленами Ньютона, Лагранжа.
  21. Метод наименьших квадратов и его применение.
  22. Численное интегрирование и дифференцирование.
  23. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
  24. Основные понятия теории управления; классификация систем управления (СУ); поведение объектов и СУ; информация и принципы управления.
  25. Задачи теории управления; линейные непрерывные модели и характеристики систем управления; математические модели объектов и систем управления.
  26. Формы представления моделей; модели вход-выход; дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.
  27. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний.
  28. Представление данных. Обработка данных. Система управления базами данных. Архитектура СУБД. Основные конструкции структур данных. Иерархическая структура. Сетевые структуры. Реляционные структуры.
  29. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
  30. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.
  31. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет- технологий распределенной обработки данных.
  32. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных др.).

33. Представление знаний. Классификационные системы. Тезаурусные методы представления знаний.
34. Семантические сети. Семантические отношения и их виды. Лингвистические, логические, теоретико-множественные, квантификационные отношения.
35. Информационный поиск. Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки. Модели и стратегии поиска.
36. Документальные информационно-поисковые системы: основные понятия, информационно-поисковый язык, классификация информационно-поисковых языков.
37. Документальные информационно-поисковые системы: системы индексирования, классификаторы.
38. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы анализа и обработки информации.
39. Модели представления знаний.
40. Продукционные модели представления знаний.
41. Нейронные сети и нейросетевые алгоритмы обработки информации.
42. Генетические алгоритмы обработки информации.
43. Экспертные системы.
44. Машинное обучение. Классификация с обучением (методы и средства). Классификация без обучения.
45. Основные задачи, решаемые ЛВС. Модель OSI. Физический и канальный уровни организации ЛВС.
46. Физическая и логическая топологии сети. Различные способы доступа к среде передачи. Основные устройства, работающие на этих уровнях. Основные задачи, решаемые ЛВС. Сетевой уровень, понятие маршрутизации.
47. Основные функции транспортного, сеансового, представления данных, прикладного уровней. Организация ЛВС на основе стандарта Ethernet. Типы оборудования, основные ограничения.
48. Стек протоколов TCP/IP. Его соответствие модели OSI. Принципы адресации. Структуризация IP-сетей с помощью масок. Маршрутизация в IP-сетях.
49. Последовательности. Операции над последовательностями. Последовательный файл. Файл с прямым доступом. Стек, очередь, способы реализации в программах и примеры практического использования.
50. Сортировка массивов. Простые методы: сортировка вставками, выбором, обменом. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: сортировка Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка.
51. Рекурсивные структуры данных. Их реализация с помощью указателей. Линейные списки. Включение в список, удаление из списка, поиск в списке. Двухнаправленные и циклические списки. Мультисписки. Топологическая сортировка. Бинарные деревья. Построение дерева. Обход дерева. Поиск по дереву. Удаление элементов.
52. Основные парадигмы программирования. Примеры на C++, VBA. Контрактная модель в программировании. Пред- и постусловия. Особенности формулировки постусловий для недетерминированных систем.
53. Сущность класса. Отношения между классами. Реализация на языках программирования.



54. Объект. Отношения между объектами. Реализация на языках программирования.
55. Единичный и множественный полиморфизм. Реализация на языках программирования.
56. Инкапсуляция и наследование. Реализация на языках программирования.
57. Понятие памяти, виды компьютерной памяти (ROM, RAM, CMOS, FLASH, CACHE-память).
58. Аппаратные прерывания. Приоритет прерываний. Запрет и маскирование аппаратных прерываний. Скан, ASCII и расширенный код. Устройство, работа и организация памяти накопителей на магнитных дисках. Их основные технические характеристики.
59. Работа с физическими и логическими секторами. Главная загрузочная запись (MBR), ее структура. Корректировка таблицы разделов. Основные служебные поля жесткого диска FAT32, с их структура, организация и использование, назначение и работа видеоконтроллера и монитора, их основные технические характеристики, настройка видеорежима и видеостраницы.
60. Устройство и организация памяти на оптических дисках (CD ROM, CD RW, DVD ROM). Основные технические характеристики дисков и приводов.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алескеров Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. — М.: Физматлит, 2013.
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г. М. Кобельков. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 636 с.
3. В. Ашихмин и др. Введение в математическое моделирование. Университетская книга, Логос. Серия: Новая университетская библиотека — 2007.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - М.: КиоРус, 2010.
5. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. - М.: Юрайт, 2010
6. Душин С.Е., Зотов Н.С, Имаев Д.Х. и др. Теория автоматического управления. - М.: Выш. Шк., 2009. - 567с.
7. Карманов В.Г. Математическое программирование: учебное пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 264 с.
8. Логвинов В.Н. Информационные технологии управления / В.Н. Логвинов. - М.: КноРус, - 2011. - 345 с
9. Максимов А.В., Оскорбин Н.М. Многопользовательские информационные системы: основы теории и методы исследования : монография. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013. 264 с.
10. Методы оптимизации / Р. Ф. Габасов, Кириллова Ф.М., Альсевич В.В. и др. - Минск, 2011.- 472 с.
- П.Пантина И. В. Вычислительная математика : учебник / И.В. Пантина, А.В. Синчуков. — М. : Market DS, 2010. — 173 с.
12. Петраков Ю.В., Драчев О.И. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. - М.: «Лань».

13. Симонович С. В. Информатика. Базовый курс / СВ. Симонович и др. - С.-Петербург: Питер, 2009. - 640 с.
14. Филипс Ч.Дарбор Р. Системы управления с обратной связью. -М: Лаборатория базовых знаний, 2001. - 616с.
- 15.ЭБС «Znanium.com» Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений: учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с. Режим доступа <http://znanium.com>
- 16.ЭБС «Znanium.com» Информатика: учебное пособие / под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. - М.: Вузовский учебник: Инфра-М, 2012. - 410 с. - Режим доступа <http://znanium.com>
- 17.ЭБС «Znanium.com» Федотова, Е.Л. Информационные технологии и системы: учеб. пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2014. - 352 с. Режим доступа <http://znanium.com>
18. ЭБС «Znanium.com» Шевченко, В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для студентов вузов / В.П. Шевченко. - М. : КНОРУС, 2012. - 288 с. Режим доступа <http://znanium.com>