



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Пензенский государственный технологический университет"
(ПензГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

Д.В. Пашенко



ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА ПРОГРАММУ
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ
по специальной дисциплине
«Теоретические основы информатики»


(направление подготовки

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника)

Программа составлена на основе Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам магистратуры

Программа вступительного экзамена рассмотрена на заседании кафедры «Вычислительные машины и системы»

« 18 » сентября 2019 г., протокол № 368

И.о. зав. кафедрой ВМиС  А.И. Мартышкин

Согласовано

Заведующая аспирантурой



Е.А. Колобова

Введение

Настоящая программа базируется на дисциплинах, изучаемых в высшем профессиональном образовании: высшая математика, информатика; программирование на языке высокого уровня; вычислительная математика; базы данных; компьютерная графика; сети ЭВМ и телекоммуникации; структуры и алгоритмы обработки данных; объектно-ориентированное программирование; организация ЭВМ и систем; математическое моделирование.

1 Информатика

Информация, существующие определения. Информационные потребности человека. Понятие информации: интуитивное определение, определение Винера, определение Шеннона. Информация как новое знание. Исторические аспекты рассмотрения информатики. 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.

2 Программирование на языке высокого уровня

Булева алгебра и ее роль в создании языков манипулирования данными. Программное обеспечение по назначению: основные классы, описание и представители современного уровня. Трансформация методов программирования: двоичные коды, 16-ричные машинные коды, мнемокоды, Ассемблер, языки высокого уровня, программные среды визуального программирования. Организация подпрограмм. 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. Развитие языков высокого уровня – C#, Java. Разработка программ для мобильных приложений.

3 Математика

3.1 Математический анализ

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.

3.2 Алгебра

Понятие пространства. Линейное пространство. Примеры пространств и их свойства. Понятие матрицы. Виды матриц. Свойства матриц. Операции над матрицами. Реализация операций с матрицами в программных продуктах. Многочлены. Свойства многочленов. Основная теорема алгебры. Разложение многочленов на простые множители. Теория графов. Бинарные деревья. Построение дерева. Поиск по дереву. Удаление элементов.

3.3 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.

4 Базы данных

Реляционная алгебра и ее роль в создании языков манипулирования данными. Реляционные операции. Примеры использования. Оператор SELECT. Выбор данных из одной таблицы. Функции языка SQL. Подзапросы. Пример. Язык SQL. Команды DDL. Создание, изменение и удаление таблиц. Создание, изменение и удаление представлений. Проектирование БД. Приведение таблиц к первой, второй и третьей нормальным формам. Нормальная форма Бойса-Кодда. Проектирование БД в терминах модели «СУЩНОСТЬ-СВЯЗЬ» (ER-модель). Нормальные формы. Алгоритм перехода от сущностей в ER-модели к реляционным таблицам. Пример.

5 Вычислительная математика

Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений и нелинейных систем уравнений. Прямые и итерационные методы. Интерполирование функций многочленами Ньютона, Лагранжа. Методом наименьших квадратов и его применение. Численное интегрирование и диф-

ференцирование. Пример. Численное дифференцирование. Пример. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Пример.

6 Сети ЭВМ и телекоммуникации

Основные задачи, решаемые локальными вычислительными сетями (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 адреса-дни. Структуризация IP-сетей с помощью масок. Маршрутизация в IP-сетях.

7 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. Мультисписки. Топологическая сортировка. Бинарные деревья. Построение дерева. Обход дерева. Поиск по дереву. Удаление элементов.

8 Объектно-ориентированное программирование

Основные парадигмы программирования. Примеры на C++, VBA. Контрактная модель в программировании. Пред- и постусловия. Особенности

формулировки постулов для недетерминированных систем. Сущность класс. Отношения между классами. Реализация на языках программирования. Объект. Отношения между объектами. Реализация на языках программирования. Единичный и множественный полиморфизм. Инкапсуляция и наследование.

9 Организация и функционирование ЭВМ

Понятие памяти, виды компьютерной памяти (ПЗУ, ОЗУ, FLASH, SASH-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, 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.

Литература

1. Грошев А.С. Закляков П.В. Информатика: учебник для вузов – 2-е изд., перераб и доп. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 592 с. Режим доступа из ЭБС «Лань» URL: <http://e.lanbook.com/view/book/50569/>.

2. Денисова Э.В. Информатика. Базовый курс: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2013. – 70 с. / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/43572/>].

3. Денисова Э.В. Информатика. Базовый курс. Практикум: учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2013. – 90 с. / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/43572/>].

<http://e.lanbook.com/view/book/43571/>].

4. Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф. Основы современной информатики: учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 256 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/2024/>].

5. Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф., Келина А.Ю. Практикум по основам современной информатики: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 352 с.: ил. / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/1799/>].

6. Буренок В.М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем / РАРАН: В.М. Буренок, В.Г. Найденов, В.И. Поляков; редкол. Серии: В.В. Панов (пред.) и др. М.: Машиностроение, 2011. 336 с.: ил. (Справ. Б-ка разработчика-исследователя). / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/3310/>].

7. Колбин В.В. Математические методы коллективного принятия решений: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. – 256 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/60041/>].

8. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 224 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/30202/>].

9. Юдович В.И. Математические модели естественных наук. СПб.: Издательство: "Лань", 2011 - 336 с <http://e.lanbook.com/view/book/689/>

10. Жаков К.Ф. Гипотеза, её природа и роль в науке и в философии. - СПб.: Изд-во: "Лань", 2013. - 78 с <http://e.lanbook.com/view/book/44033/>

11. Колокольцов В.Н., Малафеев О.А. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех): учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 624 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/3551/>].

12. Шевцов Г.С., Крюкова О.Г., Мызникова Б.И. Численные методы линейной алгебры: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/1800/>].

13. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 192 с. / ЭБС «Лань» [URL: <http://e.lanbook.com/view/book/4862/>].

14. Симонович С. В. Информатика. Базовый курс / С.В. Симонович и др. - С.-Петербург: Питер, 2011. - 640 с.

15. Логунов О.С., Ильина Е.А., Мацко И.И. Информатика. Курс лекций. - Магнитогорск: Магнитогорск, гос. техн. ун-т, 2014. - 124 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.uproizvod.ru>

2. <http://www.metrob.ru>

3. <http://www.iteam.ru>

4. <http://quality.eup.ru/>

5. <http://ria-stk.ru/>

6. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.

7. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.

9.Public.Ru - публичная интернет-библиотека [URL:http://www.public.ru/](http://www.public.ru/).

10. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students>.

11. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.pu.ru/>.

12. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/>.

13. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://www.gost.ru/>

Критерии оценки знаний претендентов при поступлении в аспирантуру

Оценка ответов претендентов в аспирантуру производится по пяти балльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Таблица

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none">1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала.3. Доказательства проведены на основе математических и логических выкладок.4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	<ol style="list-style-type: none">1. Раскрыто основное содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.2. В основном правильно даны определения, понятия.4. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.5. Практические навыки нетвёрдые
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.2. Определения и понятия даны не чётко.3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах.4. Практические навыки слабые.
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.3. Допущены грубые ошибки в определениях, доказательства теорем не проведено.4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Информация, существующие определения. Информационные потребности человека.
2. Интуитивное определение информации, определение Винера, определение Шеннона. Информация как новое знание. Исторические аспекты рассмотрения информатики.
3. Программное обеспечение по назначению: основные классы, описание и представители современного уровня.
4. Организация подпрограмм. Прототипы функций. Передача в функцию массивов, структур и других данных. Возвращение в программу массивов, структур и данных других типов.
5. Трансформация методов программирования: двоичные коды, 16-ричные машинные коды, мнемокоды, Ассемблер, языки высокого уровня, программные среды визуального программирования.
6. Булева алгебра и ее роль в создании языков манипулирования данными. Реляционные операции. Примеры использования.
7. Базы данных. Приведение таблиц к первой, второй и третьей нормальным формам. Нормальная форма Бойса-Кодда.
8. Сортировка массивов. Простые методы: сортировка вставками, выбором, обменом.
9. Теория графов. Бинарные деревья. Построение дерева. Поиск по дереву. Удаление элементов.
10. Понятие компьютерной памяти, виды памяти ПЗУ, ОЗУ, FLASH, САСН-память.
11. Память на жестких дисках. Носители, организация, методы кодирования. FLASH-память.
12. Назначение и работа видеоконтроллера и монитора. Их основные технические характеристики. Настройка видеорежима и видеостраницы.
13. Устройство и организация памяти на оптических дисках. Основные технические характеристики дисков и приводов.

14. 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.
15. Понятие предела последовательности, функции. Асимптоты функций, пределы интегральных сумм. Применение пределов для определения сходимости числовых рядов.
16. Производная функция и ее свойства. Геометрический смысл. Частные производные. Градиент функции. Применение производных в решении задач.
17. Применение производной для исследования поведения графика функций одной или нескольких переменных, для разложения функций в ряд Тейлора, для определения кривизны и экстремумов.
18. Первообразная функция. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Криволинейные и кратные интегралы.
19. Числовой ряд, частичные суммы. Функциональный ряд. Степенные и тригонометрические ряды. Интегрирование и дифференцирование рядов. Признаки сходимости числовых рядов.
20. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения.
21. Понятие пространства. Линейное пространство. Примеры пространств и их свойства.
22. Понятие матрицы. Виды матриц. Свойства матриц. Операции над матрицами. Реализация операций с матрицами в программных продуктах.
23. Многочлены. Свойства многочленов. Основная теорема алгебры. Разложение многочленов на простые множители.
24. Событие. Виды событий. Понятие вероятности события.
25. Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений и нелинейных систем уравнений. Прямые и итерационные методы.
26. Численное интегрирование и дифференцирование. Пример.
27. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Пример.

28. Численное решение дифференциальных уравнений математической физики.
29. Классификация моделей и виды моделирования.
30. Этапы математического моделирования, принципы построения и основные требования к математическим моделям систем.
31. Логическая структура моделей и общая схема разработки математических моделей.
32. Формализация процесса функционирования системы. Формы представления математических моделей.
33. Построение моделирующих алгоритмов, формализация и алгоритмизация процессов.
34. Имитационные модели и статистическое моделирование на ЭВМ.
35. Цели и задачи исследования математических моделей систем, оценка точности и достоверности результатов моделирования.
36. Определение и состав базы данных
37. Функции языка SQL. DDL.
38. Нормальные формы таблиц.
39. Проектирование БД в терминах модели «СУЩНОСТЬ-СВЯЗЬ»
40. Основные задачи, решаемые локальными вычислительными сетями (ЛВС).
41. Физическая и логическая топологии сети.
42. Сетевой уровень, понятие маршрутизации.
43. Организация ЛВС на основе стандарта Ethernet.
44. Стек протоколов TCP/IP.
45. Маршрутизация в IP-сетях.
46. Операции над последовательностями. Последовательный файл.
47. Файл с прямым доступом.
46. Стек, очередь - способы реализации в программах и примеры практического использования.
47. Сортировка массивов. Простые методы: сортировка вставками, выбором, обменом.

48. Рекурсивные структуры данных. Их реализация с помощью указателей.
49. Линейные списки.
50. Двухнаправленные и циклические списки.
51. Объектно-ориентированное программирование
52. Основные парадигмы программирования.
53. Пред- и постусловия.
54. Единичный и множественный полиморфизм.
55. Инкапсуляция и наследование.
56. Организация и функционирование ЭВМ
57. Понятие памяти, виды компьютерной памяти (ПЗУ, ОЗУ, FLASH, САСН-память).
58. Аппаратные прерывания. Приоритет прерываний. Запрет и маскирование аппаратных прерываний.
59. Код ASCII и расширенный код.
60. Устройство, работа и организация памяти накопителей на магнитных дисках.
62. Работа с физическими и логическими секторами.
63. Основные служебные поля жесткого диска FAT32, их структура, организация и использование.
64. Назначение и работа видеоконтроллера и монитора. Их основные технические характеристики.
65. Устройство и организация памяти на оптических дисках (CD ROM, CD RW, DVD ROM). Основные технические характеристики дисков и приводов.