

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине в аспирантуру по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника, профилю (направленности) подготовки – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Вопросы по направлению подготовки 09.06.01 - Информатика и вычислительная техника

1. Метод наименьших квадратов. [1],[2].
2. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем. [1], [2], [4].
3. Численные методы решения систем линейных уравнений. [1], [2], [4].
4. Численное интегрирование. [1]-[4].
5. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. [1], [3]-[4].
6. Интерполяция и аппроксимация функций. [1], [3].
7. Формализация понятия алгоритма на основе машины Тьюринга. [5], [6].
8. Логическая программа и ее вычисление. [7].
9. Интерпретация логической программы с помощью метода унификации. [7].
10. Семантика, корректность, сложность и деревья поиска в теории логических программ. [7].
11. Контекстно свободные грамматики. Лексический и синтаксический анализ на основе формы Бэкуса-Наура. [8].
12. Методы интерпретации алгебраических выражений. [8].
13. Принципы модульного и структурного программирования. [9].
14. Линейные структуры данных: стек, очередь, циклический список; нелинейные структуры данных: граф, дерево. Их программная реализация. [10].
15. Алгоритмы перебора с возвратом. [10].
16. Методы сортировки: сортировка Шелла, быстрая сортировка Хоара, метод подсчета, пирамидальная сортировка, турнирная сортировка, сортировка с помощью слияния. [10], [11].
17. Реляционные операторы в базах данных: выбор, соединение, проекция, деление. [12].
18. Базы данных и нормальные формы. [12].
19. Системы запросов в базах данных. [12].
20. Инкапсуляция в объектно ориентированном программировании: открытые, защищенные и закрытые члены класса. Составные и дружественные функции. Конструкторы и деструктор. [13].

21. Наследование в объектно ориентированном программировании: производные и абстрактные классы. Их отличие от контейнерных и дружественных классов. [13].
22. Полиморфизм в объектно ориентированном программировании: виртуальные функции и классы. Перегрузка функций и операторов для класса. [13].
23. Методы генерации прямолинейных и криволинейных отрезков. [14].
24. Методы закраски плоских областей. [14].
25. Проекция и вращения в трехмерном пространстве. [15].
26. Методы изображения поверхностей и тел. [14].
27. Фрактальные множества. [16].
28. Методы построения выпуклой оболочки. [17].
29. Уровни модели взаимодействия открытых систем. [18]-[19].
30. Случайные, маркерные и приоритетные методы доступа в локальных вычислительных сетях. [18]-[19].
31. Классификация параллельных вычислительных систем. Конвейерные системы и матричные процессоры. [20].
32. Модели структур управления в параллельном программировании: граф алгоритма, сети Петри. [20]-[22].
33. Семафоры и их применение к проблеме взаимного исключения. [22].
- 34.

Список использованных источников

- 1 Калиткин, Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 592 с.
- 2 Бахвалов, Н.С. Численные методы. Решения задач и упражнения / Н.С. Бахвалов, А.А. Корнев, Е.В. Чижонков. – М.: Дрофа, 2009. – 400 с.
- 3 Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики./ Б.П. Демидович, И.А. Марон. – М.: Лань, 2009. – 672 с.
- 4 Жидков, Е.Н. Вычислительная математика / Е.Н. Жидков. – М.: Академия, 2010. – 208 с.
- 5 Скиена, С.С. Алгоритмы. Руководство по разработке / С.С. Скиена. – СПб.: ВHV – Санкт-Петербург, 2011. – 720 с.
- 6 Биркгоф Г., Барти Г. Современная прикладная алгебра. – М.: Мир, 1976. – 400с.
- 7 Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке Пролог. – М.: Мир, 2001. – 235с.
- 8 Зельковиц М., Шоу А., Гэннон Дж. Принципы разработки программного обеспечения - М.: Мир, 1982. – 368с.
- 9 Кормен, Т. Алгоритмы / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2012. – 1296 с.

- 10 Кнут, Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1: Основные алгоритмы / Д. Кнут. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2010. – 720 с.
- 11 Бентли Д. Жемчужины творчества программистов. – М.: Радио и связь, 1990. – 225с.
- 12 Мейер Д. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 2012. – 608с.
- 13 Федоренко, Ю.П. Алгоритмы и программы на С++ Builder / Ю.П. Федоренко. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 544 с.
- 14 Брусенцов, В. Методы и алгоритмы компьютерной графики в примерах на Visual С++. / В. Брусенцов, А. Поляков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012 – 544 с.
- 15 Дегтярев, В.М. Компьютерная геометрия и графика / В.М. Дегтярев. – М.: Академия, 2011. - 192 с.
- 16 Никулин, Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики / Е.А. Никулин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013 – 556 с.
- 17 Ласло, М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на Си++ / М. Ласло — М.: Бином, 2007 – 304 с.
- 18 Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб: Изд-во Питер, 1999. – 672с.
- 19 Като М., Иимура Д., Токоро М., Построение сетей ЭВМ. – М.: Мир, 1988. – 307с.
- 20 Федотов, И.Е. Модели параллельного программирования / И.Е. Федотов. – М.: Солон-Пресс, 2012. - 384 с.
- 21 Воеводин В.В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
- 22 Уильямс, Э. Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ / Э. Уильямс, А. Слинкин. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 672 с.

Вопросы по направленности подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Высшая математика

1. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Существование и единственность решения. Обратная матрица. Фундаментальное решение однородной системы.
2. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
3. Комплексные числа, модуль и аргумент, алгебраическая и тригонометрическая формы. Формула Эйлера, показательная форма, корни.
4. Необходимое условие экстремума функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
5. Теорема существования и единственности задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка, для нормальной системы дифференциальных уравнений.

6. Фазовые портреты на плоскости для канонических систем; точки покоя, линеаризация в окрестности точки покоя. Первые интегралы. Законы сохранения.
7. Разложение по полной ортонормированной системе, приближение в среднем. Полнота системы сферических функций.
8. Поток векторного поля через ориентированную поверхность. Формула Гаусса-Остроградского. Теорема Стокса. Условие потенциальности. Восстановление функции нескольких переменных по дифференциалу.
9. Конформные отображения элементарными функциями в т. ч. функцией Жуковского.
10. Асимптотические ряды. Метод стационарной фазы.
11. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Интеграл Дюамеля.
12. Задача Коши для волнового уравнения. Формулы д'Аламбера, Пуассона, принцип Гюйгенса.
13. Функция Грина и ее применение к решению краевых задач, формула Пуассона.
14. Задача Коши и смешанная задача для уравнения теплопроводности.
15. Метод наименьших квадратов.

Информатика и вычислительная техника

35. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем. [1], [2], [4].
36. Численные методы решения систем линейных уравнений. [1], [2], [4].
37. Численное интегрирование. [1]-[4].
38. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. [1], [3]-[4].
39. Интерполяция и аппроксимация функций. [1], [3].
40. Формализация понятия алгоритма на основе машины Тьюринга. [5], [6].
41. Логическая программа и ее вычисление. [7].
42. Интерпретация логической программы с помощью метода унификации. [7].
43. Семантика, корректность, сложность и деревья поиска в теории логических программ. [7].
44. Контекстно свободные грамматики. Лексический и синтаксический анализ на основе формы Бэкуса-Наура. [8].
45. Методы интерпретации алгебраических выражений. [8].
46. Принципы модульного и структурного программирования. [9].

47. Линейные структуры данных: стек, очередь, циклический список; нелинейные структуры данных: граф, дерево. Их программная реализация. [10].
48. Алгоритмы перебора с возвратом. [10].
49. Методы сортировки: сортировка Шелла, быстрая сортировка Хоара, пирамидальная сортировка, сортировка с помощью слияния. [10], [11].
50. Реляционные операторы в базах данных: выбор, соединение, проекция, деление. [12].
51. Базы данных и нормальные формы. [12].
52. Системы запросов в базах данных. [12].
53. Инкапсуляция в объектно ориентированном программировании: открытые, защищенные и закрытые члены класса. Составные и дружественные функции. Конструкторы и деструктор. [13].
54. Наследование в объектно ориентированном программировании: производные и абстрактные классы. Их отличие от контейнерных и дружественных классов. [13].
55. Полиморфизм в объектно ориентированном программировании: виртуальные функции и классы. Перегрузка функций и операторов для класса. [13].
56. Методы генерации прямолинейных и криволинейных отрезков. [14].
57. Методы закраски плоских областей. [14].
58. Проекции и вращения в трехмерном пространстве. [15].
59. Методы изображения поверхностей и тел. [14].
60. Фрактальные множества. [16].
61. Методы построения выпуклой оболочки. [17].
62. Уровни модели взаимодействия открытых систем. [18]-[19].
63. Случайные, маркерные и приоритетные методы доступа в локальных вычислительных сетях. [18]-[19].
64. Классификация параллельных вычислительных систем. Конвейерные системы и матричные процессоры. [20].
65. Модели структур управления в параллельном программировании: граф алгоритма, сети Петри. [20]-[21].
66. Семафоры и их применение к проблеме взаимного исключения. [21].

Список использованных источников

Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

1. Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование: Учеб. Пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1990. –544с.

2. Бахвалов Н.С. и др. Численные методы / Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М. Кобельков.-М.: Наука, 1987. – 600с.
3. Самарский А.А. Введение в численные методы. – М.: Наука, 1987. – 288с.
4. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. –М.: Наука, 1972. – 367с.
5. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. – М.: Наука, 1965. – 391с.
6. Биркгоф Г., Барти Г. Современная прикладная алгебра. – М.: Мир, 1976. – 400с.
7. Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке Пролог. – М.: Мир, 1990. – 235с.
8. Зельковиц М., Шоу А., Гэннон Дж. Принципы разработки программного обеспечения - М.: Мир, 1982. – 368с.
9. Лингер Р., Миллс Х., Уитт Б. Теория и практика структурного программирования. – М.: Мир, 1982. – 406с.
10. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989. – 360с.
11. Бенгли Д. Жемчужины творчества программистов. – М.: Радио и связь, 1990. – 225с.
12. Мейер Д. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987. – 608с.
13. Вайнер Р., Пинстон Л. С++ изнутри. – Киев: ДИАСофт. 1993. – 304с.
14. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. – М.: Мир, 1989. – 503с.
15. Фокс А., Прагг М. Вычислительная геометрия. – М.: Мир, 1982. – 304с.
16. Аммерал Л. Программирование графики на Турбо Си. – М.: Сол Систем, 1992. – 221с.
17. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия. – М.: Мир, 1989. – 478с.
18. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб: Изд-во Питер, 1999. – 672с.
19. Като М., Иимура Д., Токоро М., Построение сетей ЭВМ. – М.: Мир, 1988. – 307с.
20. Воеводин В.В. Математические модели и методы в параллельных программах. – М.: Наука, 1986.
21. Элементы параллельного программирования / Под ред. В.Е. Котова. – М.: Радио и связь, 1983.
22. Треногин В.А. Функциональный анализ. М.: Наука, 1980
23. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984
24. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1981
25. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных. М.: Наука, 1976

26. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006
27. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1980
28. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977
29. Самарский А.А., Михайлов В.П. Математическое моделирование. М.: ФизМатЛит, 2002

Другие информационные и материально-технические ресурсы

Универсальные образовательные ресурсы:

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам обеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования и к ресурсам системы федеральных образовательных порталов. URL: www.window.edu.ru

– Российский федеральный образовательный портал. Электронные библиотеки.

URL: www.edu.ru/...e-lib.htm

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.

URL: www.elibrary.ru/..ultx.asp

– Электронная библиотека учебников по различным отраслям знаний.

URL: www.studentam.net

– Библиографическая поисковая система «Букинист» предназначена для поиска книг и других электронных текстов, имеющих в свободном доступе в интернете.

URL: www.bukinist.agava.ru

– Портал для аспирантов. Помощь обучающимся в аспирантуре.

URL: www.aspirantura.spb.ru

– Интернет-библиотека СМИ предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций русскоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных аналитических исследований, выполненных по материалам печати.

URL: www.public.ru

– Роскомнадзор Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

URL: www.http://rsoc.ru

Образовательные ресурсы по естественным наукам и технике:

– ВИНТИ – Всероссийский Институт Научной и Технической Информации ВИНТИ это национальный информационный центр, обеспечивающий российское и мировое сообщество научно-технической информацией по проблемам точных, естественных и технических наук.

URL: www.viniti.ru

– Библиотека по естественным наукам РАН. Электронные каталоги журналов, книг и продолжающихся изданий БЕН. Публикации сотрудников РАН. Естественные науки в Интернет.

URL: www.benran.ru

– Электронная библиотека Московского государственного технического университета «МАМИ».

URL: www.lib.mami.ru/ebooks/

– Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

URL: www.unilib.neva.ru...elib

– Электронная библиотека Национального исследовательского Томского государственного университета.

URL: www.virtua...chameleon//

– Техническая библиотека. В библиотеке собраны книги по инженерным специальностям.