

Вопросы по курсу "Численные методы"  
4 курс, II поток

1. Погрешность метода и вычислительная погрешность. Пример неустойчивого алгоритма.
2. Алгебраическая интерполяция. Многочлен Лагранжа.
3. Константа Лебега интерполяционного процесса для равноотстоящих узлов.
4. Многочлены Чебышева и их свойства.
5. Интерполяционные сплайны. Конструкция и обоснование кубического сплайна.
6. Понятие об аппроксимационных сплайнах.
7. Наилучшее приближение в линейном нормированном пространстве.
8. Наилучшее приближение в гильбертовом пространстве.
9. Дискретное преобразование Фурье. Идея быстрого дискретного преобразования Фурье.
10. Наилучшее равномерное приближение многочленами.
11. Квадратурные формулы интерполяционного типа.
12. Ортогональные многочлены и квадратуры Гаусса.
13. Составные квадратурные формулы. Правило Рунге для оценки погрешности.
14. Основные приемы для вычисления нерегулярных интегралов.
15. Интегрирование быстроосциллирующих функций.
16. Метод прогонки для решения трехдиагональных систем. Корректность и устойчивость метода прогонки.
17. Прямые методы решения систем линейных уравнений. Методы Гаусса и Холецкого.
18. Прямые методы решения систем линейных уравнений. Методы отражений и вращений.
19. Число обусловленности. Неравенства для ошибки и невязки.
20. Метод простой итерации решения систем линейных уравнений.
21. Оптимальный одношаговый итерационный метод.
22. Оптимальный циклический итерационный метод.
23. Обобщенный метод простой итерации.
24. Методы Якоби и Гаусса – Зейделя.
25. Метод верхней релаксации.
26. Метод наискорейшего градиентного спуска.
27. Линейная задача наименьших квадратов. Метод нормального уравнения.

28. Линейная задача наименьших квадратов. Методы QR-разложения и сингулярного разложения.
29. Общая идея и примеры проекционных методов.
30. Пространства Крылова. Понятие о методе сопряженных градиентов.
31. Частичная проблема собственных значений.
32. Полная проблема собственных значений. QR-алгоритм.
33. Метод простой итерации для нелинейных уравнений.
34. Метод Ньютона.
35. Методы установления для решения нелинейных уравнений.
36. Явный метод Эйлера для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Устойчивость. Локальная и глобальная ошибки.
37. Явные методы Рунге – Кутты.
38. неявные одношаговые методы решения ОДУ.
39. Многошаговые методы решения ОДУ.
40. Жесткие системы ОДУ. Пример. Определение.
41. Экспоненциальный метод решения жестких систем ОДУ.
42. Основы метода конечных элементов: вариационная постановка задачи, метод Ритца, базисные функции.
43. Оценка точности приближения кусочно – линейными функциями.
44. Проекционная теорема в методе конечных элементов.
45. Система уравнений в методе конечных элементов.
46. Решение модельной задачи методом Фурье.
47. Исследование устойчивости модельной задачи методом Фурье.
48. Метод стрельбы для решения трехдиагональных систем.
49. Пример аппроксимации уравнения и краевых условий.
50. Определения аппроксимации и устойчивости.
51. Определение сходимости. Теорема А.Ф.Филиппова.
52. Интегро – интерполяционный метод.
53. Исследование устойчивости методом априорных оценок.
54. Метод конечных разностей для уравнения Пуассона.
55. Спектральный признак устойчивости и примеры его применения для аппроксимаций гиперболического уравнения.
56. Принцип замороженных коэффициентов.
57. Исследование устойчивости простейших схем для уравнения теплопроводности в равномерной метрике.
58. Исследование устойчивости схемы с весами для уравнения теплопроводности в интегральной метрике.