

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ ПО КУРСУ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

для студентов III курса I потока на 2006/2007 уч. год

1. Алгоритм решения системы линейных алгебраических уравнений с использованием треугольного разложения матрицы. Теорема существования и единственности.
2. Ленточный вариант треугольного разложения. Трудоемкость треугольного разложения для ленточной матрицы.
3. Метод Холецкого решения систем с симметричными положительно определенными матрицами. Трудоемкость в случае полных матриц.
4. Метод блочного исключения для решения линейных систем. Примеры использования метода.
5. Метод вращений для решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Метод отражений для решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Решение разностного уравнения первого порядка с переменными коэффициентами.
8. Решение разностных уравнений с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
9. Задача на собственные значения для оператора второй разности с граничными условиями первого рода.
10. Ортогональные многочлены Чебышева и их свойства.
11. Оценка скорости сходимости неявного двухслойного итерационного метода.
12. Чебышевский итерационный метод и оценка скорости сходимости.
13. Метод скорейшего спуска и его сходимость.
14. Метод сопряженных градиентов (без обоснования формулы для очередного направления спуска).
15. Степенной метод отыскания двух наибольших по модулю собственных значений и отвечающих им собственных векторов квадратной матрицы простой структуры.
16. Метод обратных итераций. Отыскание любого собственного значения.
17. Метод секущих и оценка его скорости сходимости.
18. Формулы численного дифференцирования.
19. Одноэтапные методы Рунге-Кутты.
20. Методы Рунге и трапеций как двухэтапные методы Рунге-Кутты второго порядка.
21. Неявные двухэтапные методы Рунге-Кутты третьего порядка. Оптимальный двухэтапный метод.
22. Явные трехэтапные методы Рунге-Кутты третьего порядка.
23. Теорема об оценке скорости сходимости метода Рунге-Кутты.
24. Явные и неявные методы Адамса и их погрешность аппроксимации.
25. Формулы дифференцирования назад (методы Гира) и их погрешность аппроксимации.
26. Общие многошаговые методы и их погрешность аппроксимации.
27. Производящие многочлены, нуль-устойчивость, корневое условие. Примеры устойчивых и неустойчивых методов.
28. Область абсолютной устойчивости.  $A$  и  $A(\alpha)$  устойчивости.
29. Разрешимость и оценка скорости сходимости разностной схемы, аппроксимирующей простейшую краевую задачу для ОДУ второго порядка.
30. Аппроксимация уравнения второго порядка и граничных условий третьего рода методом баланса.
31. Сингулярно возмущенное уравнение конвекции-диффузии и разностные схемы для него.
32. Использование сгущающихся сеток для отыскания негладких решений.
33. Разностные схемы для нестационарного уравнения теплопроводности и их погрешность аппроксимации.
34. Исследование устойчивости разностных схем для уравнения теплопроводности по начальным данным и по правой части методом Фурье.
35. Исследование устойчивости разностных схем для уравнения теплопроводности в смысле максимума модуля.
36. Сеточное преобразование Фурье. Исследование устойчивости разностных схем для уравнения теплопроводности при помощи сеточного преобразования Фурье.
37. Разностные схемы для уравнения колебаний струны. Аппроксимация начальных условий. Погрешность аппроксимации, устойчивость.