

СПИСОК ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ
ПО КУРСУ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»

1. Вычислительная погрешность.
2. Абсолютная и относительная погрешности.
3. Вычислительная погрешность при записи чисел в памяти компьютера.
4. Переполнение и потеря значимости. Ошибки округления. Приемы стабилизации вычислений. Понятие вычислительной устойчивости.
5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Метод Гаусса с выбором главного элемента по столбцу, по строке, по всей матрице.
7. Метод итераций решения систем линейных алгебраических уравнений.
8. Сходимость метода простой итерации для систем линейных алгебраических уравнений.
9. Метод Зейделя решения систем линейных алгебраических уравнений.
10. Метод прогонки. Прямой, обратный ход. Устойчивость метода прогонки.
11. Число обусловленности матрицы. Плохая обусловленность.
12. Итерационные методы решения линейных систем. Метод Якоби. Метод простой итерации. Сходимость при диагональном преобладании. Метод Зейделя.
13. Алгоритмы оптимизации первого порядка. Оптимизация градиентным методом. Градиент, производная по направлению.
14. Метод наискорейшего спуска. Скорость обучения, линейный поиск. Геометрическая интерпретация метода.
15. Матрица Якоби, якобиан. Матрица Гессе, гессиан. Симметричность матрицы Гессе.
16. Алгоритмы оптимизации второго порядка. Положительно (отрицательно) определенная матрица Гессе и локальный минимум (максимум).
17. Оптимизация с ограничениями. Метод Каруша-Куна-Таккера. Обобщенная функция Лагранжа.
18. Линейный метод наименьших квадратов.
19. Метод сопряженных градиентов. Построение метода. Оценка скорости сходимости метода. Выбор итерационных параметров.
20. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполирования. Остаточный член интерполирования.
21. Конечные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона.
22. Решение нелинейных уравнений. Метод деления отрезка пополам решения нелинейного уравнения.
23. Метод простой итерации решения нелинейного уравнения. Сходимость метода простой итерации для решения нелинейного уравнения.
24. Метод Ньютона решения нелинейного уравнения. Сходимость метода Ньютона. Модифицированный метод Ньютона. Метод секущих.
25. Метод простой итерации решения системы нелинейных уравнений. Сходимость метода.

- 26. Метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений.
- 27. Численное интегрирование. Квadrатурная формула.
- 28. Квadrатурные формулы Ньютона-Котеса. Квadrатурная формула прямоугольников.
- 29. Квadrатурные формулы трапеций и Симпсона.
- 30. Выбор оптимального шага численного интегрирования.
- 31. Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты.

Пример билета к экзамену

- 1. Метод Гаусса с выбором главного элемента по столбцу.
- 2. Матрица Якоби, якобиан.
- 3. Найти число обусловленности матрицы C , заданной формулой:
$$C = AB^T - 3B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}.$$
- 4. Постановка задачи интерполирования.
- 5. Численное интегрирование. Квadrатурная формула трапеций.