

Решение контрольного задания оформляется в виде отчёта по лабораторной работе. Каждому пункту задания соответствует отдельная глава отчета. В каждой главе должно быть приведено задание, краткое описание решения, результаты (графики) и текст программы.

Ф.И.О., номер группы: _____

1. Решение системы линейный уравнений

[1]

Найдите решение системы линейных уравнений:

$$6 \cdot x_0 + 7 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 = 163 \quad (1)$$

$$4 \cdot x_0 + 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 11 \cdot x_3 = 157 \quad (2)$$

$$11 \cdot x_0 + 8 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 7 \cdot x_3 = 249 \quad (3)$$

$$8 \cdot x_0 + 11 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 7 \cdot x_3 = 220 \quad (4)$$

2. Максимальное значение массива

[2]

Задана табличная функция

$$x = [0., 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.]$$

$$y = [0.26, 1.39, 1.39, 1.59, 1.2, 0.05, -0.4, -0.33, -0.87, -0.12, 0.45]$$

Напишите код, который определяет максимальное значение этой функции (и любой другой подобной функции) и значение x , которое соответствует максимальному значению. Постройте график функции.

3. Интерполяция

[2]

Задана табличная функция

$$x = [0., 0.5, 1., 1.5, 2.]$$

$$y = [0.72, 2.59, 3.85, 5.27, 5.64]$$

Напишите код, который определяет приближенное значение функции при $x = 1.3$, используя линейную интерполяцию.

4. Аппроксимация

[3]

Задана табличная функция

$$x = [0, 1, 2, 3, 4]$$

$$y = [0.73, 3.85, 8.06, 9.75, 10.39]$$

- Определите коэффициенты аппроксимирующего многочлена 2 порядка.
- Определите коэффициенты аппроксимирующего многочлена 4 порядка.

Постройте на одном рисунке график табличной функции (точками) и график аппроксимирующих многочленов на интервале от 0 до 4.

5. Интегрирование табличной функции

[2]

Задана табличная функция

$$x = [0., 0.5, 1., 1.5, 2., 2.5, 3.]$$

$$y = [8.51, 7.61, 5.76, 1.86, -1.77, -4.94, -7.11]$$

- Вычислите приближенное значение определенного интеграла этой от этой функции с нижним пределом $x_1 = 0$ и верхнем пределом $x_2 = 3$, используя приближенный метод трапеций.
- Найдите среднее значение функции на интервале от 0 до 3.
- Постройте график функции и покажите горизонтальной линией на этом же графике ее среднее значение.

6. Численное интегрирование заданной функции

[2]

Вычислите интеграл

$$I = \int_1^2 \frac{8 + \sin^2 x}{7 + 4x^2 + 6 \cos^2 x} dx$$

и постройте график подинтегральной функции на интервале от 1 до 2.

7. Решение нелинейного уравнения

[3]

Найдите ближайший к нулю корень уравнения

$$\cos 3x - 6x = 0$$

8. Интегрирование дифференциальных уравнений

[2]

Найдите численное решение дифференциального уравнения

$$11 \frac{d^2r}{dt^2} = -6 \cdot r + 14 \cos(8t)$$

при начальных условиях $r(0) = 10$, $\dot{r}(0) = 0$ на интервале от 0 до 1 с. Постройте графики $r(t)$ и $\dot{r}(t)$.

9. Линейное программирование

[4]

Для производства двух видов изделий (A и B) предприятие использует три вида сырья: S1, S2, S3. Для производства изделия A требуется 2 кг сырья S1, 4 кг сырья S2 и 5 кг сырья S3. Для производства изделия B требуется 3 кг сырья S1, 2 кг сырья

S₂ и 3 кг сырья S₃. Всего на предприятии имеется 320 кг S₁, 621 кг S₂ и 643 кг S₃. Прибыль от реализации одного изделия А составляет 125 руб, одного изделия В – 113 руб. Составить такой план продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

9. [107, 34]

10. Численное дифференцирование

Задана табличная функция

$$x = [0., 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.]$$

$$y = [0., 0.16, 0.31, 0.45, 0.59, 0.71, 0.81, 0.89, 0.95, 0.99, 1.]$$

Найдите приближенное значение первой производной этой функции в точке $x = 0.3$ и второй производной в точке $x = 0.7$.

11. Расстояние между точками на плоскости

Известны координаты семи точек на плоскости, заданных массивами координат x и y

$$x = [2, 8, 9, 8, 1, 1, 0], \quad y = [5, 6, 4, 2, 1, 4, 9]$$

Напишите код, который определяет и выводит на экран

- пары координат двух ближайших точек и расстояние между ними;
- максимальное расстояние между точками;
- среднее расстояние между точками.

12. Решение системы нелинейных уравнений

Найдите одно из решений системы нелинейных уравнений:

$$4(x_1 - 3)^2 + 3x_2^2 = 1 \tag{5}$$

$$(x_1 - 3)^2 + x_2^2 = 4 \tag{6}$$