

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:

$$9 \cdot x_0 + 8 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 = 82 \quad (1)$$

$$7 \cdot x_0 + 10 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 = 82 \quad (2)$$

$$10 \cdot x_0 + 10 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 10 \cdot x_3 = 140 \quad (3)$$

$$8 \cdot x_0 + 4 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 + 8 \cdot x_3 = 108 \quad (4)$$

2. Максимальное значение массива

[2]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.58, 1.17, 1.66, 1.01, 0.67, 0.97, -0.25, -0.17, -0.26, -0.25, 0.64]$$

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

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

$$y = [0.86, 2.86, 3.82, 4.65, 5.14]$$

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

4. Аппроксимация

[3]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.02, 4.51, 7.17, 9.95, 10.52]$$

- 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

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

$$y = [8.49, 7.97, 5.7, 1.89, -1.35, -4.38, -7.02]$$

- 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

$$I = \int_1^2 \frac{2 + \sin^2 x}{10 + 5x^2 + 9\cos^2 x} dx$$

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

7. Решение нелинейного уравнения

3

Найдите ближайший к нулю корень уравнения

$$\cos 5x - 8x = 0$$

8. Интегрирование дифференциальных уравнений

2

$$9 \frac{d^2r}{dt^2} = -2 \cdot r + 14 \cos(11t)$$

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 6 кг сырья S1, 4 кг сырья S2 и 2 кг сырья S3. Для производства изделия B требуется 2 кг сырья S1, 3 кг сырья

S₂ и 6 кг сырья S₃. Всего на предприятии имеется 445 кг S₁, 688 кг S₂ и 699 кг S₃. Прибыль от реализации одного изделия А составляет 108 руб, одного изделия В – 126 руб. Составить такой план продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

9. [39, 103]

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

$$x = [4, 8, 8, 5, 1, 4, 2], \quad y = [1, 0, 4, 4, 2, 3, 0]$$

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:

$$8(x_1 - 3)^2 + 5x_2^2 = 1 \tag{5}$$

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