

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 линейных уравнений

1

Найдите решение системы линейных уравнений:

$$7 \cdot x_0 + 4 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 = 99 \quad (1)$$

$$9 \cdot x_0 + 2 \cdot x_1 + 11 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 = 116 \quad (2)$$

$$6 \cdot x_0 + 8 \cdot x_1 + 9 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 = 95 \quad (3)$$

$$1 \cdot x_0 + 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 7 \cdot x_3 = 59 \quad (4)$$

2. Максимальное значение массива

2

Задана табличная функция

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

$$y = [0.2, 1.14, 1.41, 1.47, 1.01, 0.43, -0.55, -0.93, -0.31, -0.38, 0.63]$$

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

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

$$y = [0.12, 2.12, 4.45, 5.54, 5.15]$$

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

4. Аппроксимация

3

Задана табличная функция

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

$$y = [1.00e - 02, 4.49e + 00, 7.80e + 00, 9.78e + 00, 1.08e + 01]$$

- 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

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

$$y = [8.94, 8.17, 5.4, 2.32, -1.06, -4.68, -6.33]$$

- 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

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

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

#### 7. Решение нелинейного уравнения

3

Найдите ближайший к нулю корень уравнения

$$\cos 4x - 5x = 0$$

#### 8. Интегрирование дифференциальных уравнений Найдите численное решение дифференциального уравнения

2

$$11 \frac{d^2 r}{dt^2} = -2 \cdot r + 12 \cos(7t)$$

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 (А и В) предприятие использует три вида сырья: S1, S2, S3. Для производства изделия А требуется 3 кг сырья S1, 6 кг сырья S2 и 3 кг сырья S3. Для производства изделия В требуется 6 кг сырья S1, 3 кг сырья

S2 и 5 кг сырья S3. Всего на предприятии имеется 449 кг S1, 407 кг S2 и 791 кг S3. Прибыль от реализации одного изделия А составляет 126 руб, одного изделия В – 130 руб. Составить такой план продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

9. —[40, 54]—

10. Численное дифференцирование

3

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

4

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

$$x = [7, 7, 8, 0, 7, 4, 2], \quad y = [9, 1, 4, 9, 0, 4, 7]$$

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

3

Найдите одно из решений системы нелинейных уравнений:

$$7(x_1 - 3)^2 + 4x_2^2 = 1 \quad (5)$$

$$(x_1 - 4)^2 + x_2^2 = 4 \quad (6)$$