

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:

$$1 \cdot x_0 + 8 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 10 \cdot x_3 = 95 \quad (1)$$

$$5 \cdot x_0 + 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 9 \cdot x_3 = 122 \quad (2)$$

$$10 \cdot x_0 + 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 11 \cdot x_3 = 171 \quad (3)$$

$$1 \cdot x_0 + 9 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 = 41 \quad (4)$$

2. Максимальное значение массива

[2]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.64, 0.93, 1.42, 1.16, 1.42, 0.87, 0.21, -0.71, -0.72, -0.1, 0.55]$$

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

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

$$y = [0.42, 2.39, 4.13, 4.63, 5.66]$$

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

4. Аппроксимация

[3]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.22, 4.13, 7.78, 10.05, 10.34]$$

- 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

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

$$y = [8.21, 7.94, 4.96, 2.47, -1.71, -4.65, -6.85]$$

- 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

$$I = \int_1^2 \frac{9 + \sin^2 x}{1 + 4x^2 + 1 \cos^2 x} dx$$

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

### 7. Решение нелинейного уравнения

[3]

Найдите ближайший к нулю корень уравнения

$$\cos 3x - 11x = 0$$

### 8. Интегрирование дифференциальных уравнений

[2]

Найдите численное решение дифференциального уравнения

$$3 \frac{d^2r}{dt^2} = -9 \cdot r + 13 \cos(4t)$$

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, 2 кг сырья S2 и 4 кг сырья S3. Для производства изделия B требуется 6 кг сырья S1, 5 кг сырья

S<sub>2</sub> и 2 кг сырья S<sub>3</sub>. Всего на предприятии имеется 614 кг S<sub>1</sub>, 502 кг S<sub>2</sub> и 346 кг S<sub>3</sub>. Прибыль от реализации одного изделия А составляет 134 руб, одного изделия В – 113 руб. Составить такой план продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

9. [70, 31]

10. Численное дифференцирование

Задана табличная функция

3

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

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

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

$$x = [9, 0, 2, 4, 7, 7, 9], \quad y = [7, 2, 0, 1, 3, 8, 9]$$

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

3

Найдите одно из решений системы нелинейных уравнений:

$$12(x_1 - 3)^2 + 3x_2^2 = 1 \tag{5}$$

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