

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:

$$5 \cdot x_0 + 7 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 = 137 \quad (1)$$

$$11 \cdot x_0 + 9 \cdot x_1 + 9 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 = 203 \quad (2)$$

$$8 \cdot x_0 + 3 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 = 106 \quad (3)$$

$$3 \cdot x_0 + 7 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 = 131 \quad (4)$$

2. Максимальное значение массива

[2]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.27, 0.94, 1.3, 1.19, 0.93, 0.35, -0.19, -0.05, -0.28, -0.58, 0.63]$$

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

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

$$y = [0.87, 2.75, 4.39, 5.29, 5.19]$$

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

4. Аппроксимация

[3]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.96, 4.49, 7.98, 10.16, 10.79]$$

- 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

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

$$y = [8.37, 8.12, 5.7, 1.7, -1., -4.98, -6.85]$$

- 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

$$I = \int_1^2 \frac{9 + \sin^2 x}{7 + 4x^2 + 6 \cos^2 x} dx$$

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

$$11 \frac{d^2 r}{dt^2} = -7 \cdot r + 11 \cos(9t)$$

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 3 кг сырья S1, 2 кг сырья S2 и 5 кг сырья S3. Для производства изделия B требуется 3 кг сырья S1, 5 кг сырья

S<sub>2</sub> и 2 кг сырья S<sub>3</sub>. Всего на предприятии имеется 394 кг S<sub>1</sub>, 690 кг S<sub>2</sub> и 434 кг S<sub>3</sub>. Прибыль от реализации одного изделия А составляет 133 руб, одного изделия В – 130 руб. Составить такой план продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

9. [57, 74]

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

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

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:

$$6(x_1 - 2)^2 + 3x_2^2 = 1 \tag{5}$$

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