

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:

$$1 \cdot x_0 + 10 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 = 109 \quad (1)$$

$$11 \cdot x_0 + 7 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 11 \cdot x_3 = 255 \quad (2)$$

$$7 \cdot x_0 + 8 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 = 147 \quad (3)$$

$$4 \cdot x_0 + 3 \cdot x_1 + 11 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 = 116 \quad (4)$$

2. Максимальное значение массива

[2]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.28, 1.31, 1.45, 1.4, 0.87, 0.18, -0.15, -0.78, -0.23, -0.41, 0.58]$$

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

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

$$y = [0.17, 2.06, 4.3, 5.53, 5.73]$$

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

4. Аппроксимация

[3]

Задана табличная функция

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

$$y = [0.35, 4.05, 8.06, 10.22, 10.71]$$

- 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

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

$$y = [8.1, 7.84, 5.3, 2.48, -1.56, -4.51, -6.78]$$

- 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

$$I = \int_1^2 \frac{5 + \sin^2 x}{7 + 4x^2 + 9 \cos^2 x} dx$$

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

7. Решение нелинейного уравнения

[3]

Найдите ближайший к нулю корень уравнения

$$\cos 3x - 9x = 0$$

8. Интегрирование дифференциальных уравнений

[2]

Найдите численное решение дифференциального уравнения

$$10 \frac{d^2r}{dt^2} = -8 \cdot r + 11 \cos(4t)$$

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

S2 и 2 кг сырья S3. Всего на предприятии имеется 481 кг S1, 469 кг S2 и 593 кг S3. Прибыль от реализации одного изделия А составляет 108 руб, одного изделия В – 129 руб. Составить такой план продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

9. [47, 65]

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

$$x = [3, 9, 7, 4, 3, 7, 4], \quad y = [4, 0, 8, 1, 3, 1, 5]$$

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:

$$6(x_1 - 3)^2 + 4x_2^2 = 1 \tag{5}$$

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