

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА



Институт радиоэлектроники и информационных технологий  
Кафедра информатики и систем управления

Лабораторная работа №1

(наименование темы проекта или работы)

ОТЧЕТ

по дисциплине

Методы и средства обработки сигналов

(наименование дисциплины)

РУКОВОДИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Авербух М. Л.  
(фамилия, и.,о.)

СТУДЕНТ:

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Михайлов Н. М.  
(фамилия, и.,о.)

Группа: 22-ВМз  
(шифр группы)

Работа защищена « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

С оценкой \_\_\_\_\_

Нижний Новгород

2024

## Задание

Имеем функцию

$$y(x)=a_1*\sin(b_1*x)+a_2*\sin(b_2*x)+a_3*\sin(b_3*x)$$

Пользователем задаются:  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $a_2$ ,  $b_2$ ,  $a_3$ ,  $b_3$ ,  $x_0$  (начальное значение),  $x_k$  (конечное значение),  $\Delta x$  (шаг). Расчет  $y(x)$  по заданным значениям  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $a_2$ ,  $b_2$ ,  $a_3$ ,  $b_3$ ,  $x_0$  (начальное значение),  $x_k$  (конечное значение),  $\Delta x$  (шаг). Отображение векторов  $x$  и  $y$  (в виде таблицы). Построение графика  $y(x)$  по указанным векторам.

## Код программы

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def calculate_and_plot(a1, b1, a2, b2, a3, b3, x0, xk, dx):
    # Создание вектора x
    x = np.arange(x0, xk + dx, dx)
    # Расчет значений функции y(x)
    y = a1 * np.sin(b1 * x) + a2 * np.sin(b2 * x) + a3 * np.sin(b3 *
x)

    # Вывод таблицы значений
    print(" x      |      y ")
    for xi, yi in zip(x, y):
        print(f"{xi:.3f} | {yi:.3f}")

    # Построение графика
    plt.plot(x, y, marker='o', linestyle='--', color='g', label='y(x)')
    plt.xlabel('x')
    plt.ylabel('y')
    plt.title('График функции y(x)')
    plt.legend()
    plt.grid()

    # Сохранение графика в файл SVG
    plt.savefig("plot.svg", format="svg")

    plt.show()

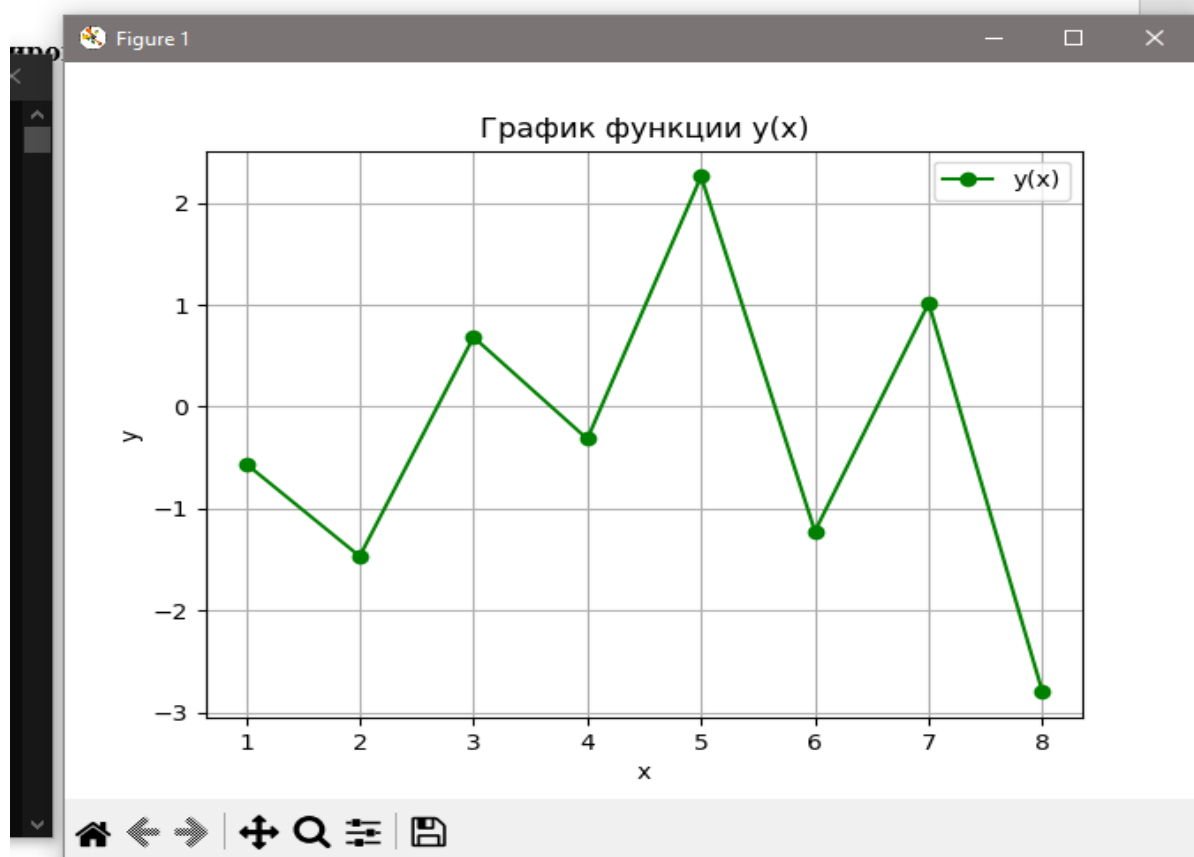
# Ввод данных от пользователя
a1 = float(input("Введите a1: "))
b1 = float(input("Введите b1: "))
a2 = float(input("Введите a2: "))
b2 = float(input("Введите b2: "))
a3 = float(input("Введите a3: "))
b3 = float(input("Введите b3: "))
x0 = float(input("Введите начальное значение x0: "))
xk = float(input("Введите конечное значение xk: "))
dx = float(input("Введите шаг dx: "))

calculate_and_plot(a1, b1, a2, b2, a3, b3, x0, xk, dx)
```

## Тестирование программы

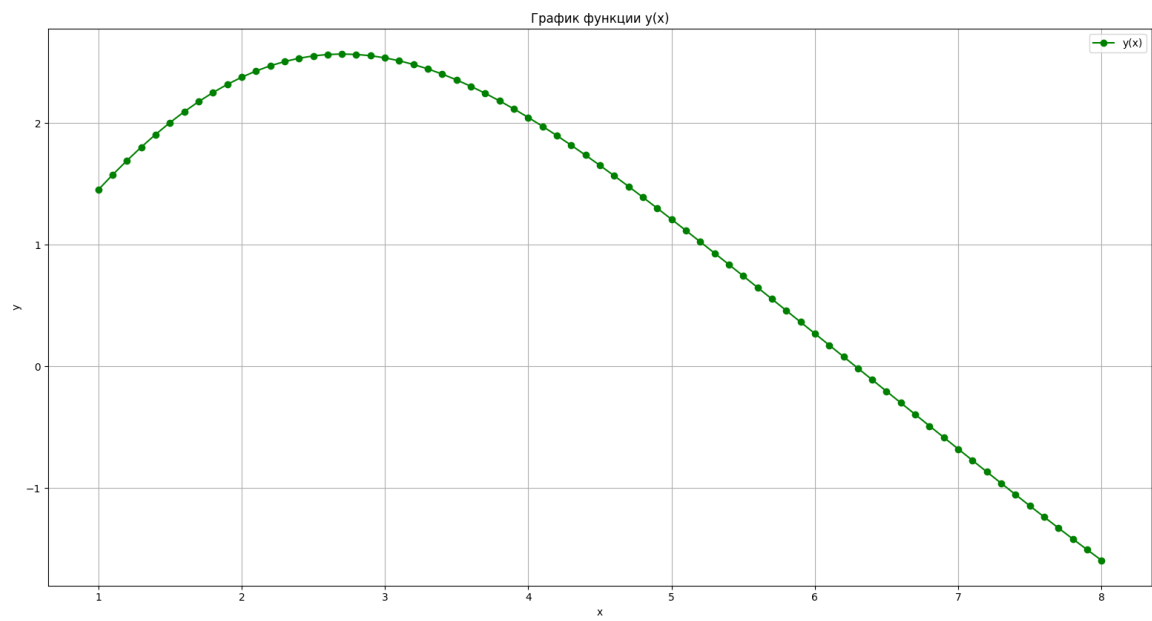
```
Введите a1: 1
Введите b1: -1
Введите a2: 2
Введите b2: 3
Введите a3: -4
Введите b3: 0
Введите начальное значение x0: 1
Введите конечное значение xk: 8
Введите шаг dx: 1
```

x	y
1.000	-0.559
2.000	-1.468
3.000	0.683
4.000	-0.316
5.000	2.259
6.000	-1.223
7.000	1.016
8.000	-2.801



Введите a1: 0.4  
Введите b1: 1  
Введите a2: 0.1  
Введите b2: -1  
Введите a3: 2.5  
Введите b3: 0.5  
Введите начальное значение x0: 1  
Введите конечное значение xk: 8  
Введите шаг dx: 0.1

x	y
1.000	1.451
1.100	1.574
1.200	1.691
1.300	1.802
1.400	1.906
1.500	2.003
1.600	2.093
1.700	2.176
1.800	2.250
1.900	2.317
2.000	2.376
2.100	2.428
2.200	2.471
2.300	2.506
2.400	2.533
2.500	2.552
2.600	2.564
2.700	2.568
2.800	2.564
2.900	2.554
3.000	2.536
3.100	2.512
3.200	2.481
3.300	2.445
3.400	2.402
3.500	2.355
3.600	2.302
3.700	2.244
3.800	2.182
3.900	2.116
4.000	2.046
4.100	1.973
4.200	1.897
4.300	1.817
4.400	1.736
4.500	1.652
4.600	1.566
4.700	1.479
4.800	1.390
4.900	1.300
5.000	1.209
5.100	1.116
5.200	1.024
5.300	0.930
5.400	0.837
5.500	0.742
5.600	0.648
5.700	0.553
5.800	0.459
5.900	0.364
6.000	0.269
6.100	0.174
6.200	0.079
6.300	-0.016
6.400	-0.111
6.500	-0.206
6.600	-0.301
6.700	-0.396
6.800	-0.491
6.900	-0.585
7.000	-0.680
7.100	-0.774
7.200	-0.868
7.300	-0.962
7.400	-1.055
7.500	-1.148
7.600	-1.239
7.700	-1.330
7.800	-1.420
7.900	-1.508
8.000	-1.595



## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была разработана программа для вычисления значений функции:

$$y(x)=a_1*\sin(b_1*x)+a_2*\sin(b_2*x)+a_3*\sin(b_3*x)$$

Программа предоставляет пользователю возможность задать коэффициенты  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $a_2$ ,  $b_2$ ,  $a_3$ ,  $b_3$ ,  $x_0$  (начальное значение),  $x_k$  (конечное значение),  $\Delta x$  (шаг). На основе введенных данных выполняется расчет значений функции на заданном интервале с использованием библиотеки `matplotlib`. Для работы с массивами данных используется библиотека `numpy`.

Полученные результаты отображаются в виде таблицы, а также визуализируются с помощью графика. Графическое представление позволяет наглядно проанализировать поведение функции при различных параметрах.