

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

ОТЧЕТ

По лабораторной работе

по дисциплине

Методы и средства обработки сигналов

РУКОВОДИТЕЛЬ:

(подпись)

Авербух М.Л.
(фамилия, и.,о.)

СТУДЕНТ:

(подпись)

Кучин Д.А.
(фамилия, и.,о.)

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), Δx (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), Δx (шаг).

Отображение векторов x и y (в виде таблицы). Построение графика $y(x)$ по указанным векторам.

Ход работы:

1) Ввод данных пользователем.

```
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 Δx: "))
```

2) Проверка корректности заданных пользователем параметров.

```
if dx <= 0:
    print("Ошибка: Шаг Δx должен быть положительным!")
    exit()
```

3) Вычисление значений по формуле

```
y_values = a1 * np.sin(b1 * x_values) + a2 * np.sin(b2 * x_values) + a3 * np.sin(b3 * x_values)
```

4) Вывод таблицы

```
print(f"{'x':<10} | {'y(x)':<10}")
print("-" * 21)
for x, y in zip(x_values, y_values):
    print(f"{x:<10.2f} | {y:<10.4f}")
```

5) Построение графика

```
plt.plot(*args: x_values, y_values, label="y(x)")
plt.title("График функции y(x)")
plt.xlabel("x")
plt.ylabel("y(x)")
plt.grid(True)
plt.legend()
```

Инструменты для реализации:

1. Библиотека numpy – для математических расчётов и работы с массивами данных.
2. Библиотека matplotlib.pyplot - для построения графиков.
3. Библиотека Pillow - для работы с изображениями.

Общая структура реализации:

1. Инициализация данных:

Пользователь вводит параметры (a_1 , b_1 , a_2 , b_2 , a_3 , b_3 , x_0 , x_k , Δx).

2. Расчёт значений:

Вычисление значений функции $y(x)$ по заданной формуле.

3. Отображение данных:

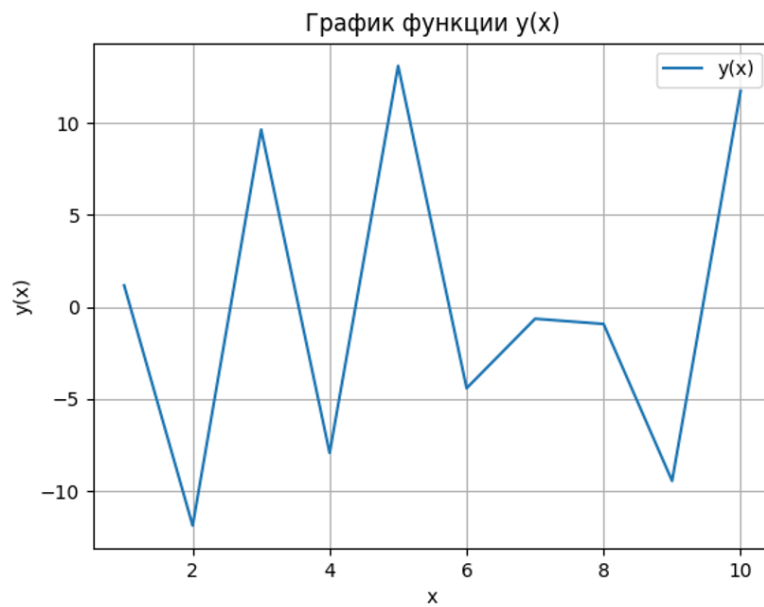
Вывод на экран таблицы значений.

4. Построение графика:

Использование Matplotlib для построения графика.

Результат работы программы:

```
Введите a1: 4
Введите b1: 22
Введите a2: 11
Введите b2: 9
Введите a3: 4
Введите b3: 43
Введите начальное значение x0: 1
Введите конечное значение xк: 10
Введите шаг Δx: 1
x          | y(x)
-----
1.00       | 1.1708
2.00       | -11.8839
3.00       | 9.6400
4.00       | -7.9333
5.00       | 13.1040
6.00       | -4.4158
7.00       | -0.6418
8.00       | -0.9249
9.00       | -9.4529
10.00      | 11.7386
```



Вывод:

В результате выполнения задачи была разработана программа для расчета значений функции вида $y(x) = a_1 * \sin(b_1 * x) + a_2 * \sin(b_2 * x) + a_3 * \sin(b_3 * x)$. Пользователь может задавать параметры функции, а также начальное и конечное значение переменной x и шаг Δx . Программа выводит таблицу значений $y(x)$ для каждого x в заданном диапазоне и строит график функции.

Программа является гибким инструментом для исследования функций, и может быть использована для различных задач, где требуется расчет и визуализация подобных математических выражений.