



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ДИСЦИПЛИНА: «Цифровая обработка сигналов»

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б _____ (____Моряков В.Ю.____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ (____Чурилин О.И____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2025

Целью выполнения лабораторной работы является формирование практических навыков разложения сигналов различными способами.

Основной задачей выполнения лабораторной работы является выполнение импульсного, ступенчатого, четно-нечетного и чередующегося разложений сигналов для одного периода заданного сигнала.

Вариант 15

№ варианта	Сигнал	Количество отсчетов
15	$13\sin 3t$	34

Листинг программы:

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

N = 34
n = np.arange(N)
t = np.linspace(0, 2*np.pi, N, endpoint=False)
x = 13 * np.sin(3 * t)

x_even = (x + x[::-1]) / 2
x_odd = (x - x[::-1]) / 2
x_shifted_half = np.roll(x, N//2)
x_alt = (x + x_shifted_half) / 2
x_step = np.repeat((x[::2] + x[1::2]) / 2, 2)

fig, axes = plt.subplots(2, 2, figsize=(12, 8))
ax1, ax2, ax3, ax4 = axes.flatten()

ax1.stem(n, x, basefmt="k-", linefmt="b-", markerfmt="bo")
ax1.set_title("Исходный сигнал")

ax2.stem(n, x_even, basefmt="k-", linefmt="g-", markerfmt="go", label="Чётная часть")
ax2.stem(n, x_odd, basefmt="k-", linefmt="r-", markerfmt="ro", label="Нечётная часть")
ax2.set_title("Четно-нечетное разложение")
ax2.legend()

ax3.stem(n, x, basefmt="k-", linefmt="b-", markerfmt="bo", label="Исходный")
ax3.stem(n, x_shifted_half, basefmt="k-", linefmt="r-", markerfmt="ro", label="Сдвинутый на N/2")
ax3.stem(n, x_alt, basefmt="k-", linefmt="m-", markerfmt="mo", label="Чередующееся усреднение")

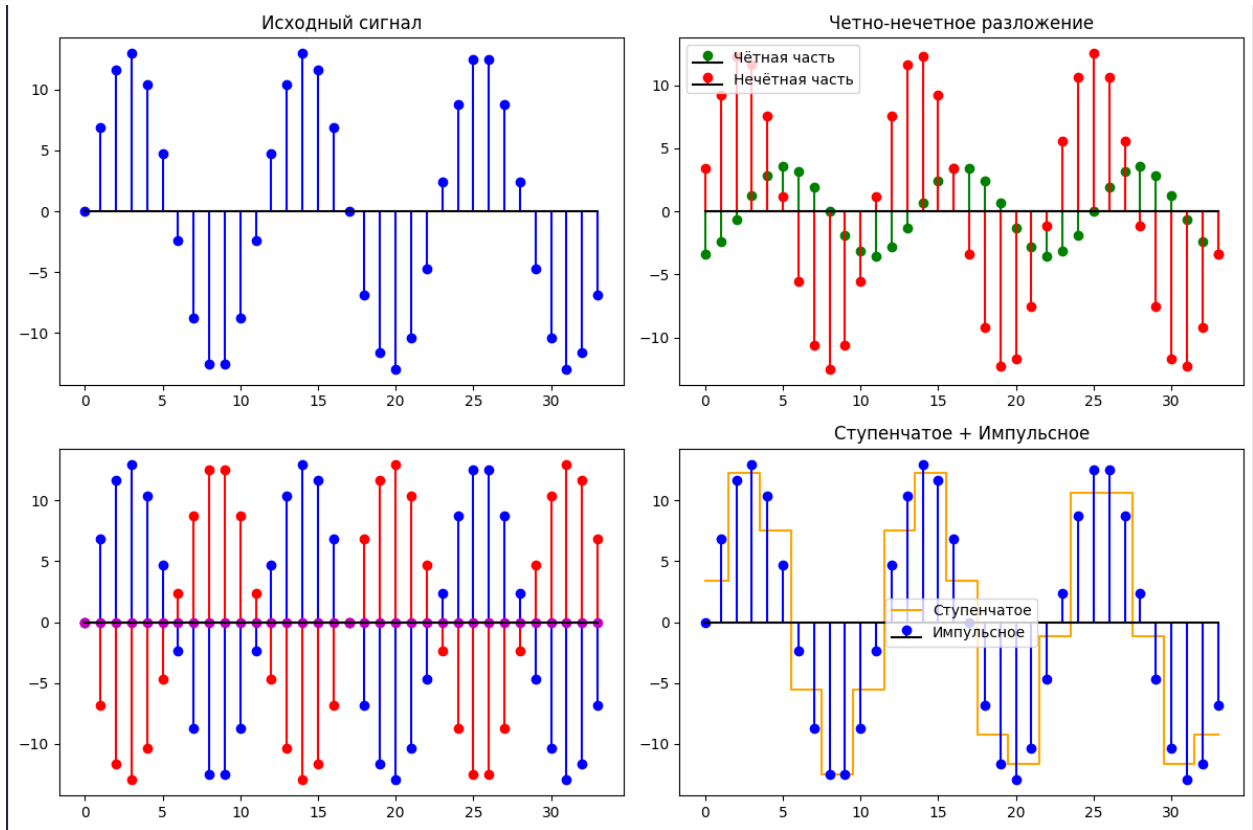
ax4.step(n, x_step, where="mid", color="orange", label="Ступенчатое")
ax4.stem(n, x, basefmt="k-", linefmt="b-", markerfmt="bo", label="Импульсное")
ax4.set_title("Ступенчатое + Импульсное")
```

```
ax4.legend()
```

```
plt.tight_layout()
```

```
plt.show()
```

Результаты выполнения программы:



Вывод: в ходе лабораторной работы я получил навыки разложения сигналов различными способами.