

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра обчислювальної техніки**

**Лабораторна робота №1.1**

з дисципліни  
«Інтелектуальні вбудовані системи»

на тему  
«Дослідження і розробка моделей випадкових сигналів.  
Аналіз їх характеристик»

Виконала:

студентка групи ІП-84

Скрипник Єлена Сергіївна

номер залікової книжки: 8422

Перевірив:

викладач

Регіда Павло Геннадійович

## Основні теоретичні відомості:

СРЧ обов'язково пов'язані з деякою зовнішнім середовищем. СРЧ забезпечує контроль за зміною параметрів зовнішнього середовища і в ряді випадків забезпечує управління параметрами середовища через деякі впливу на неї. Параметри середовища представляються деякою зміною фізичного середовища. При вимірах фізичного параметра ми отримуємо певний електричний сигнал на вході вимірювального датчика. Для подання такого електричного сигналу можна використовувати різні моделі. Найкращою моделлю досліджуваного сигналу є відповідна математична інтерпретація випадкового процесу. Випадковий сигнал або процес завжди представляється деякою функцією часу  $x(t)$ , значення якої не можна передбачити з точністю засобів вимірювання або обчислень, які б кошти моделі ми не використовували.

Для випадкового процесу його значення можна передбачити лише основні його характеристики: математичне сподівання, дисперсію та автокореляційну функцію.

Ці характеристики для випадкового нестационарного процесу теж є функціями часу, але вони детерміновані. Для оцінки цих характеристик використовуються СРВ, які повинні обробити значну кількість інформації; для отримання їх при нестационарному процесі необхідно мати безліч реалізацій цього процесу.

## Завдання:

Згенерувати випадковий сигнал по співвідношенню (див. нижче) відповідно варіантом по таблицею (Додаток 1) і розрахувати його математичне сподівання і дисперсію. Розробити відповідну програму і вивести отримані значення і графіки відповідних параметрів.

## Варіант:

22 – число гармонік в сигналі = 10; гранична частота = 1200; кількість дискретних відліків = 64.

## Лістинг програми:

```
import random
import math
import matplotlib.pyplot as plt

n = 10
omegaMax = 1200
N = 64

k = 200
x = []
y = []
Dx = 0
Mx = 0

def Plot():
    A = []
    fi = []
    for i in range(n):
        A.append(random.random())
```

```

    fii = random.random() * omegaMax
    fi.append(fii)
for i in range(k):
    res = 0
    for j in range(n):
        res += A[j] * math.sin((omegaMax / (j + 1)) * i + fi[j])
    x.append(res)
    yy = i
    y.append(yy)

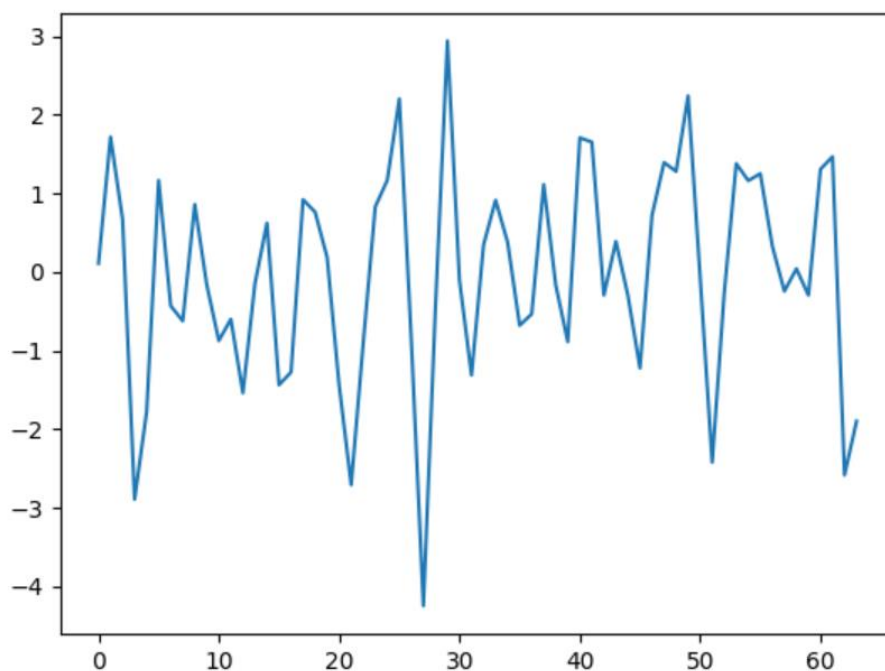
def Expectancy():
    Mxx = 0
    for t in range(k):
        Mxx += (1 / k) * x[t]
    return Mxx

def Dispersion():
    Dx = 0
    for t in range(k):
        Dx += (1 / (k - 1)) * (x[t] - Mx) * (x[t] - Mx)
    return Dx

if __name__ == "__main__":
    Plot()
    print(Expectancy())
    print(Dispersion())
    plt.plot(y, x)
    plt.show()

```

Результат виконання:



Математичне сподівання = 0.02005161838220382

Дисперсія = 1.6301130465528646

### Висновки:

На даній лабораторній роботі було здійснено ознайомлення із принципами генерації випадкових сигналів, вивчення та дослідження їх основних параметрів із використанням засобів моделювання та сучасних програмних оболонок. Також було проведено ознайомлення із поняттям систем реального часу, стаціонарних випадкових процесів та ергодичних випадкових процесів.