

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рязанский государственный радиотехнический университет
Имени В. Ф. Уткина»

Факультет вычислительной техники
Кафедра вычислительной и прикладной математики

Отчёт по практической работе №1

по дисциплине:
«Моделирование»

по теме:
«Изучение базовых генераторов псевдослучайных чисел»

Выполнил: студент гр. 242

Фокин А.М.

Проверил: Анастасьев А. А.

Рязань 2025

Цель работы:

Составить и отладить программу (подпрограмму) генерирования псевдослучайных чисел с равновероятным распределением на интервале $[0;1)$. Вариант задания выбирается из таблицы 1, в которой указаны тип генератора случайных чисел, начальные условия и пр. Для заданных объема выборки и числа участков разбиения интервала $[0;1)$ построить гистограмму частот и статистическую функцию распределения, получить программным способом оценки математического ожидания, дисперсии, второго и третьего моментов. Выполнить анализ полученных результатов.

Вариант 19

№ вар.	Тип датчика	Начальные данные	Объем выборки	Число участков разбиения
19.	Универсальный, формула (2.12), $k = 2$	Y_k – любое	4000	21

Результат работы программы изображен на рисунке 1

```
===== RESTART: D:\мусорка\учеба\моделирования\lab1-Fokin-242.py =====
Первые 20 сгенерированных чисел:
[0.00341796875, 0.201171875, 0.24072265625, 0.8486328125, 0.97021484375, 0.39453
125, 0.87939453125, 0.7763671875, 0.15576171875, 0.431640625, 0.48681640625, 0.2
978515625, 0.06005859375, 0.8125, 0.56298828125, 0.9130859375, 0.18310546875, 0.
037109375, 0.60791015625, 0.1220703125]
Мат. ожидание: 0.502744140625
Дисперсия: 0.08354208269119263
Второй момент: 0.3362937536239624
Третий момент: 0.25259169995039704

Теоретические значения:
M = 0.5, D = 0.0833,  $\mu_2 = 0.333$ ,  $\mu_3 = 0.25$ 
|
```

Рис. 1 - результат работы программы

Результат работы программы близок к теоретическим значениям

Графики полученных функций плотности вероятности и распределения изображены на рисунках 2 и 3

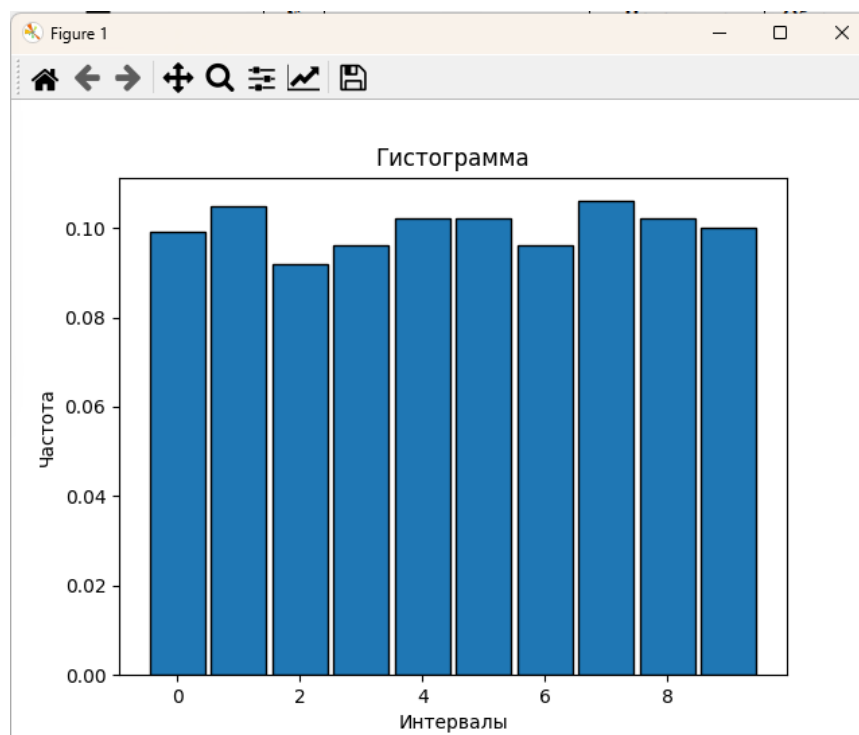


Рис. 2 – график 1

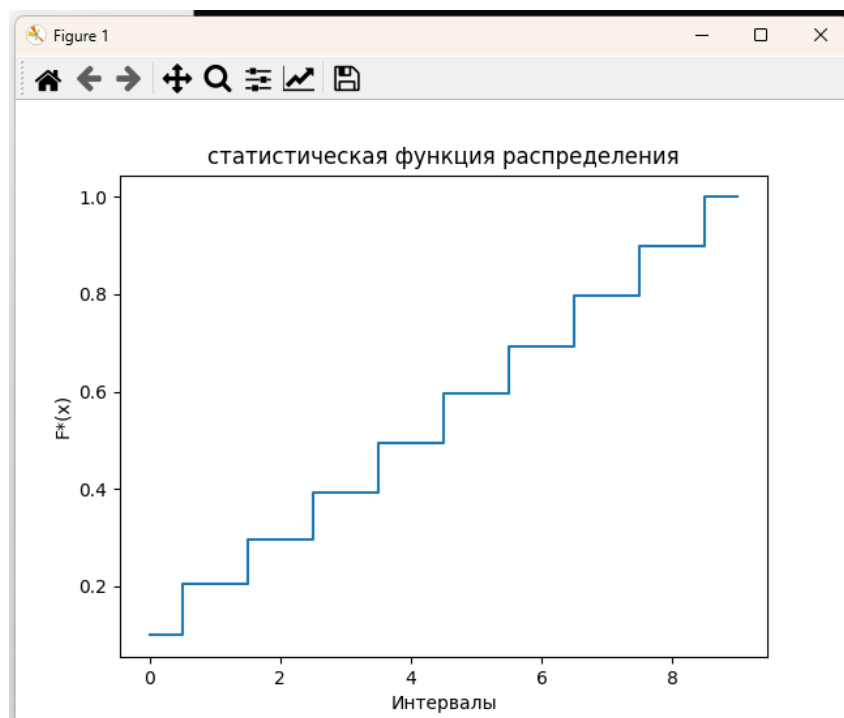


Рис. 3 – график 2

Код программы:

```
import random
import matplotlib.pyplot as plt

N = 1000          # объем выборки
m = 10           # число интервалов
Y0 = 7           # начальное значение
a, c, M = 1229, 1, 2048  # параметры ЛКГ

# лкг
Y = [Y0]
for i in range(1, N):
    next_val = (a * Y[i-1] + c) % M
    Y.append(next_val)
X = [y / M for y in Y]
print("Первые 20 сгенерированных чисел:")
print(X[:20])

counts = [0] * m
for x in X:
    index = int(x * m)
    if index == m:
        index = m - 1
    counts[index] += 1

freqs = [cnt / N for cnt in counts]

cdf = []
s = 0
for f in freqs:
    s += f
    cdf.append(s)

mean = sum(X) / N
moment2 = sum(x**2 for x in X) / N
moment3 = sum(x**3 for x in X) / N
variance = sum((x - mean)**2 for x in X) / N

print("Мат. ожидание:", mean)
```

```
print("Дисперсия:", variance)
print("Второй момент:", moment2)
print("Третий момент:", moment3)
print("\nТеоретические значения:")
print("M = 0.5, D = 0.0833,  $\mu_2$  = 0.333,  $\mu_3$  = 0.25")
```

```
# Гистограмма
```

```
plt.bar(range(m), freqs, width=0.9, edgecolor="black")
plt.title("Гистограмма")
plt.xlabel("Интервалы")
plt.ylabel("Частота")
plt.show()
```

```
# статистическая функция распределения
```

```
plt.step(range(m), cdf, where="mid")
plt.title("статистическая функция распределения")
plt.xlabel("Интервалы")
plt.ylabel("F*(x)")
plt.show()
```