МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ   
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**

**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Лабораторная работа №1

по дисциплине «Системный анализ и обработка информации»

тема: «Генерация случайных чисел»

Выполнил: ст. группы ВТ-32

Воскобойников И. С.

Проверил: Полунин А. И.

Белгород 2021 г.

**Вариант 3**

**Цель работы:** изучить методы получения случайных чисел, распределенных по различным законам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| вар | σ | *m* | *N* |
| 4 | 0.8 | 3 | 9 |

I. **Получить датчик случайных чисел, распределенных по заданному закону.**

1. Для выбранной среды программирования ознакомиться с функциями, предназначенными для получения случайных чисел, распределенных по равномерному закону в интервале [0,1]. Например, в языке Паскаль с этой целью используются процедура *Randomize* и функция *Random.*

2. Выбрать функцию плотности вероятности , согласно требованиям: функция должна быть неотрицательна и удовлетворять равенству

3. Вывести уравнение для вычисления случайной величины по заданному закону.

4. Подобрать метод для решения полученного уравнения.

5. Написать программу, которая получает выборку объемом *N*в , статистическое распределение выборки отображает в виде гистограммы относительных частот, график функции плотности вероятности выводит в одной системе координат с гистограммой.

6. Экспериментально подобрать такое значение *N*в при котором график функции плотности вероятности будет наиболее «точно накладываться» на гистограмму относительных частот.

II. **Получить датчик случайных чисел, распределенных по нормальному (гауссовскому) закону**.

1. Вычислить математическое ожидание и дисперсию гауссовской случайной величины, полученной при сложении *N* случайных величин, распределенных по равномерному закону.

2. Используя полученные значения вывести формулу для получения гауссовской случайной величины с требуемыми характеристиками σ и *m* (Табл. 1).

3. Написать программу, которая получает выборку объемом *N*в , статистическое распределение выборки отображает в виде гистограммы относительных частот.

**Вариант 3.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| вар | σ | *m* | *N* |
| 3 | 1 | 0.5 | 8 |

Вычислим математическое ожидание случайной величины ξ

.

.

Перейдём к случайно величине γ с математическим ожиданием равным 0 и дисперсией равной 1

.

Для того чтобы получить искомую случайную величину W с дисперсией σ и мат ожиданием m нужно γ умножить на σ и прибавить m

Полученную зависимость используем в программы для получения значений случайной величины распределённой по гауссовскому закону

**Код программы:**

import random  
import matplotlib.pyplot as plt  
import math  
import numpy as np  
  
  
def get\_f(sigm, m, N):  
 h = 35 / N  
 i = -10  
 res = list()  
 x = list()  
 a = 1 / (sigm \* math.sqrt(math.pi \* 2))  
 while i < 30:  
 x.append(i)  
 res.append(a \* math.exp(-(i - m) \*\* 2 / (2 \* sigm \*\* 2)))  
 i += h  
 return x, res  
  
  
*# Функция возвращающая eps*def get\_eps(N):  
 sum = 0  
 for i in range(N):  
 sum += random.random()  
 return sum  
  
  
*# функция генерирующая выборку*def get\_nsamp(sg\_eps, m\_eps, sg, m, N, samp\_sz):  
 samp = list()  
 for i in range(samp\_sz):  
 eps = get\_eps(N)  
 samp.append((eps - m\_eps) / sg\_eps \* sg + m)  
 return samp  
  
  
samp = get\_nsamp(0.8, 4, 1, 0.5, 8, 10000)  
plt.hist(samp, density=True, bins=30)  
x, samp2 = get\_f(1, 0.5, 1000)  
plt.plot(x, samp2)  
plt.show()

**Результат работы**

