



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления (ИУ)»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии (ИУ7)»

## ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 1

по курсу «Моделирование»

на тему: «Функции распределения и плотности распределения»

Вариант № 2

Студент ИУ7-73Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Р.Р. Хамзина  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

И.В. Рудаков  
(И. О. Фамилия)

2022 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Задание</b>	<b>3</b>
1.1	Равномерное распределение	3
1.2	Нормальное распределение	3
<b>2</b>	<b>Реализация</b>	<b>4</b>
2.1	Детали реализации	4
2.2	Полученный результат	4

# 1 Задание

Реализовать программу с графическим интерфейсом для построения графиков функции и функции плотности для следующих распределений:

- равномерное распределение;
- нормальное распределение.

## 1.1 Равномерное распределение

Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке  $[a, b]$ , если её функция плотности  $p(x)$  имеет вид:

$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & \text{если } x \in [a, b], \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (1.1)$$

Функция распределения  $F(x)$  равномерной случайной величины имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & \text{если } a < x \leq b, \\ 1, & \text{если } x > b. \end{cases} \quad (1.2)$$

## 1.2 Нормальное распределение

Случайная величина имеет нормальное распределение, если её функция плотности  $p(x)$  имеет вид:

$$p(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2 \cdot \sigma^2}}, \quad (-\infty < \mu < +\infty, \sigma > 0). \quad (1.3)$$

Функция распределения  $F(x)$  нормальной случайной величины имеет вид:

$$F(x) = \frac{1}{2} \cdot (1 + \operatorname{erf}(\frac{x - \mu}{\sqrt{2 \cdot \sigma^2}})). \quad (1.4)$$

## 2 Реализация

### 2.1 Детали реализации

На листинге 2.1 показана реализация функции и функции плотности равномерного распределения.

Листинг 2.1 – Функция и функция плотности равномерного распределения

```
1 def __uniform_function(self, a, b, x):
2     if x <= a:
3         return 0
4     elif x > b:
5         return 1
6     else:
7         return (x - a) / (b - a)
8
9
10 def __uniform_density(self, a, b, x):
11     if a <= x <= b:
12         return 1 / (b - a)
13     else:
14         return 0
```

На листинге 2.2 представлена реализация функции и функции плотности нормального распределения.

Листинг 2.2 – Функция и функция плотности нормального распределения

```
1 def __normal_function(self, mu, sigma, x):
2     return (1 + erf((x - mu) / sqrt(2 * sigma ** 2))) / 2
3
4
5 def __normal_density(self, mu, sigma, x):
6     return (1 / (sigma * sqrt(2 * pi))) * \
7         exp(-((x - mu) ** 2 / (2 * sigma ** 2)))
```

### 2.2 Полученный результат

На рисунках 2.1 и 2.2 представлены страницы программы для построения графиков функции и функции плотности равномерного и нормального распределений соответственно.

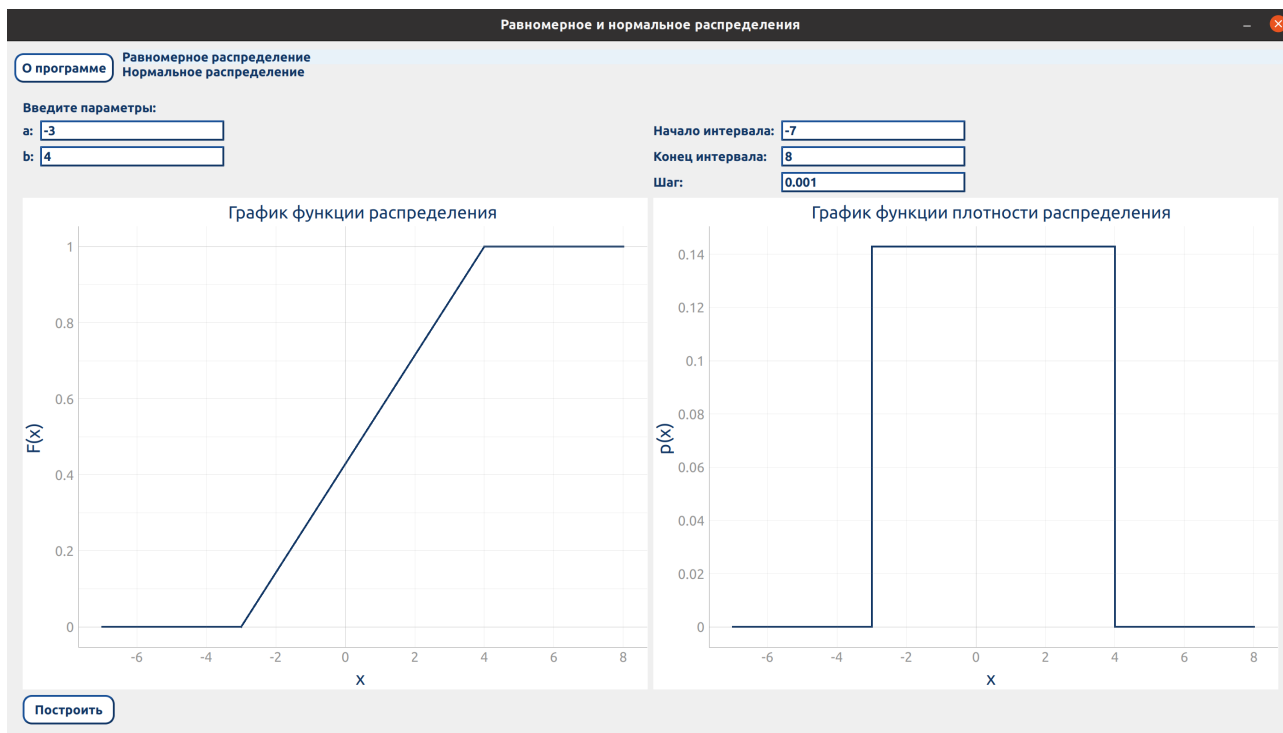


Рисунок 2.1 – Построение графиков функции и функции плотности равномерного распределения

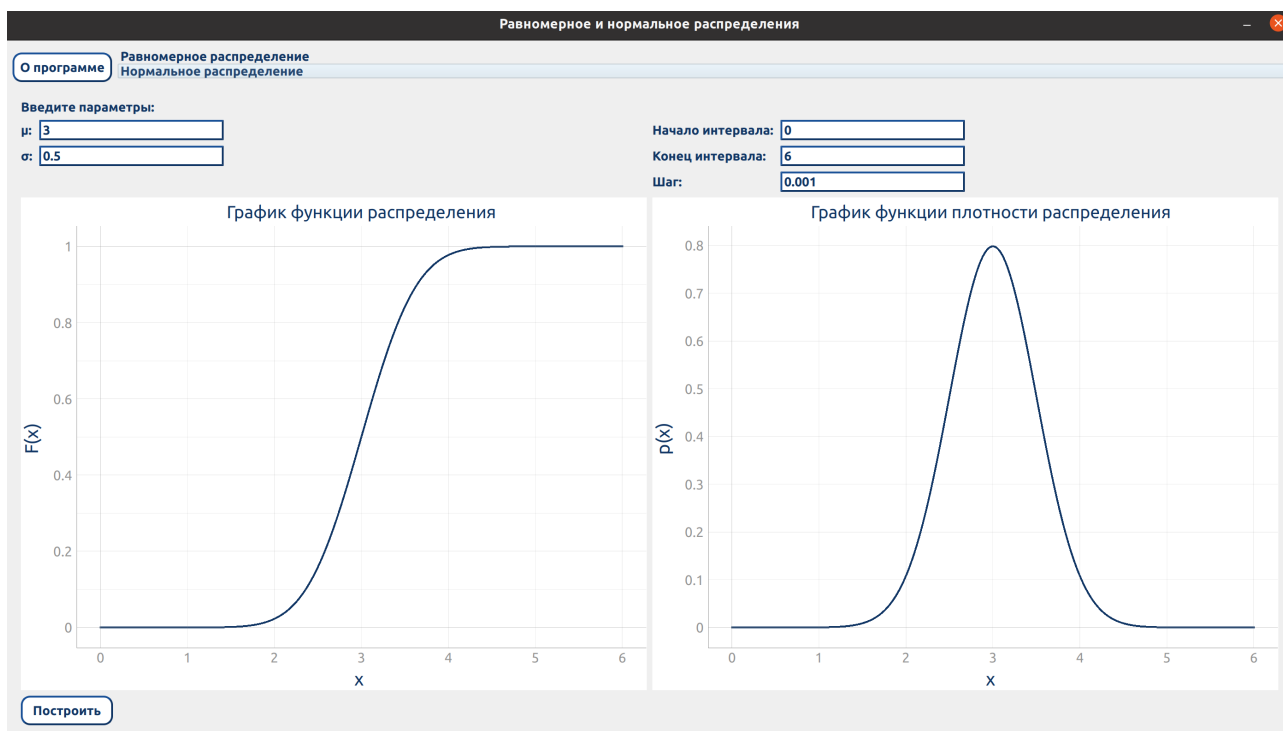


Рисунок 2.2 – Построение графиков функции и функции плотности нормального распределения