



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 ИУ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА ИУ-7 «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

# ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

*по дисциплине «Моделирование»*

*«Изучение функций распределения и плотности  
распределения»*

Студент группы ИУ7И-72Б

Фам М. Х.

---

Преподаватель

Рудаков И. В.

---

2024 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Теоретическая часть</b>	<b>3</b>
1.1	Задание . . . . .	3
1.2	Равномерное распределение . . . . .	3
1.3	Нормальное распределение . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Практическая часть</b>	<b>5</b>

# 1 Теоретическая часть

## 1.1 Задание

Разработать программу для построения графиков функции распределения и функции плотности распределения для следующих распределений:

- равномерное распределение;
- нормальное распределение (вариант 2).

## 1.2 Равномерное распределение

Случайная величина  $X$  имеет *равномерное распределение* на отрезке  $[a, b]$ , если ее плотность распределения  $f(x)$  равна:

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

При этом функция распределения  $F(x)$  равна:

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

Обозначение:  $X \sim R[a, b]$ .

## 1.3 Нормальное распределение

Случайная величина  $X$  имеет *нормальное распределение* с параметрами  $m$  и  $\sigma$ , если ее плотность распределения  $f(x)$  равна:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}, \quad x \in \mathbb{R}, \sigma > 0. \quad (1.3)$$

При этом функция распределения  $F(x)$  равна:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}} dt, \quad (1.4)$$

или, что то же самое:

$$F(x) = \frac{1}{2} \cdot \left[ 1 + \operatorname{erf} \left( \frac{x-m}{\sigma\sqrt{2}} \right) \right], \quad (1.5)$$

где  $\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$  — функция вероятности ошибок.

Обозначение:  $X \sim N(m, \sigma^2)$ .

## 2 Практическая часть

На рисунках 2.1–2.2 представлены построенные графики по заданным параметрам для равномерного распределения.

### Равномерное распределение $\sim R[-5;5]$

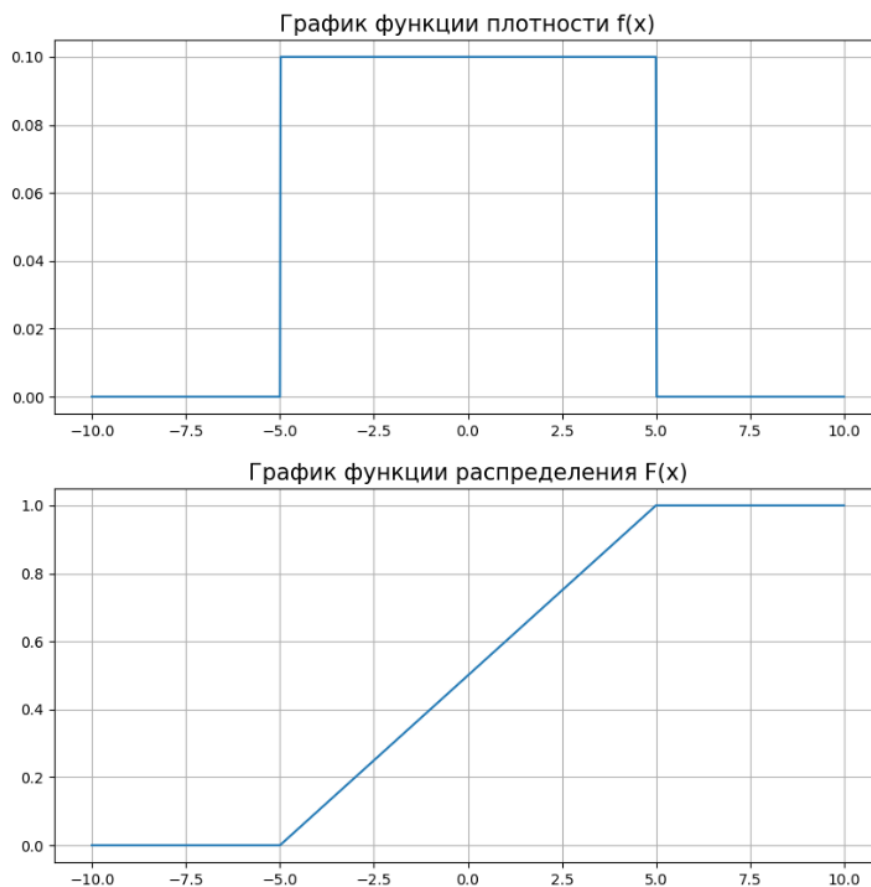


Рисунок 2.1 – Равномерное распределение при  $a = -5$  и  $b = 5$

## Равномерное распределение $\sim R[-7;5]$

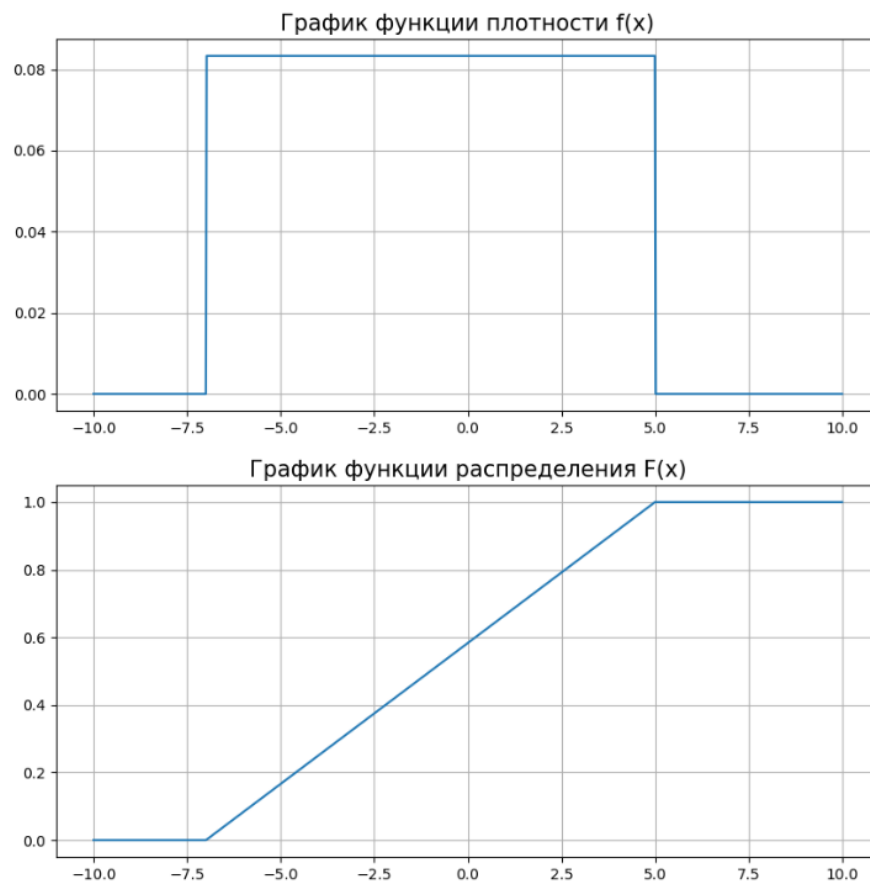


Рисунок 2.2 – Равномерное распределение при  $a = -7$  и  $b = 5$

На рисунках 2.4–2.5 представлены построенные графики по заданным параметрам для нормального распределения.

### Нормальное распределение $\sim N(0,1^2)$

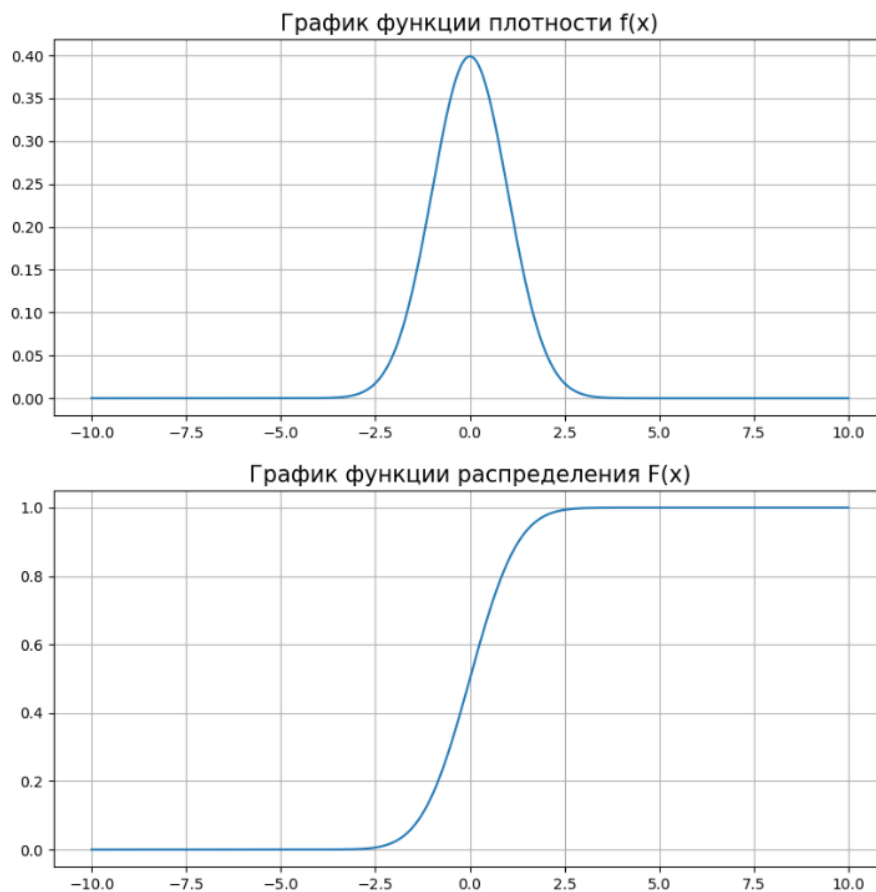


Рисунок 2.3 – Нормальное распределение при  $m = 0$  и  $\sigma = 1$

## Нормальное распределение $\sim N(2.5, 1^2)$

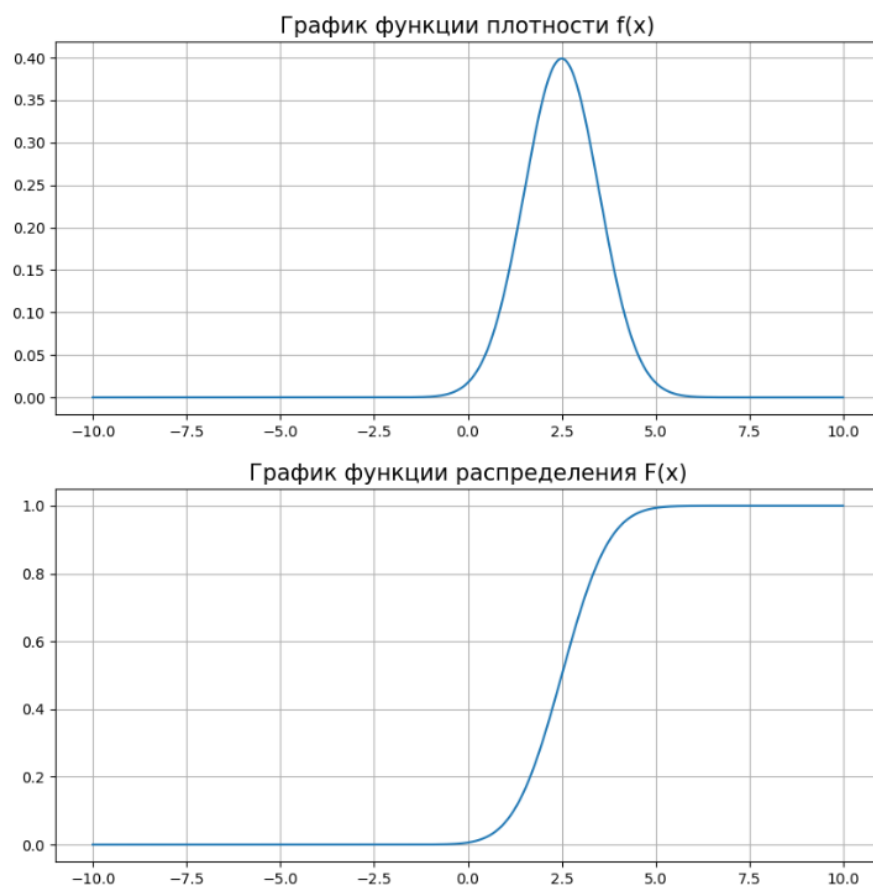


Рисунок 2.4 – Нормальное распределение при  $m = 2.5$  и  $\sigma = 1$



## Нормальное распределение $\sim N(0, 4^2)$

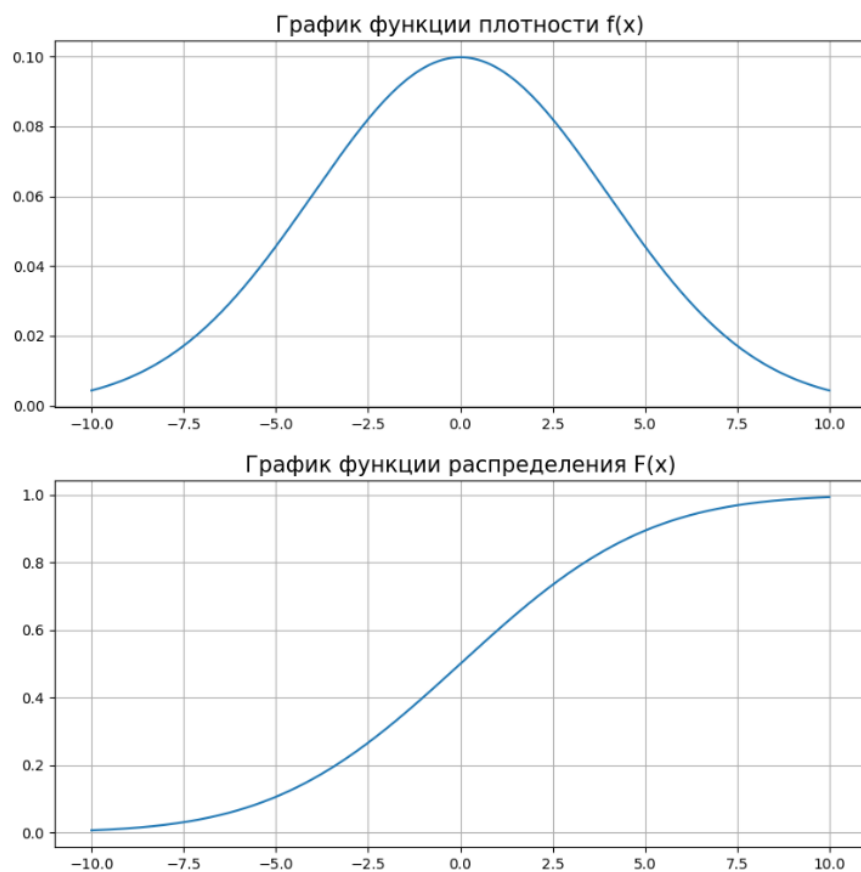


Рисунок 2.5 – Нормальное распределение при  $m = 0$  и  $\sigma = 4$