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»

Вариант №2

Студент группы **ИУ7-76Б** **МансуровВ. М.**
(Фамилия И.О.)

Преподаватель **Рудаков И. В.**
(Фамилия И.О.)

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Теоретическая часть

1.1 Условие лабораторной

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:

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

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

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

Обозначение: $X \sim R[a, b]$.

1.3 Нормальное распределение

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

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

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

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

или, что то же самое:

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

где $erf(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int\limits_0^x e^{-t^2} dt$ — 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.

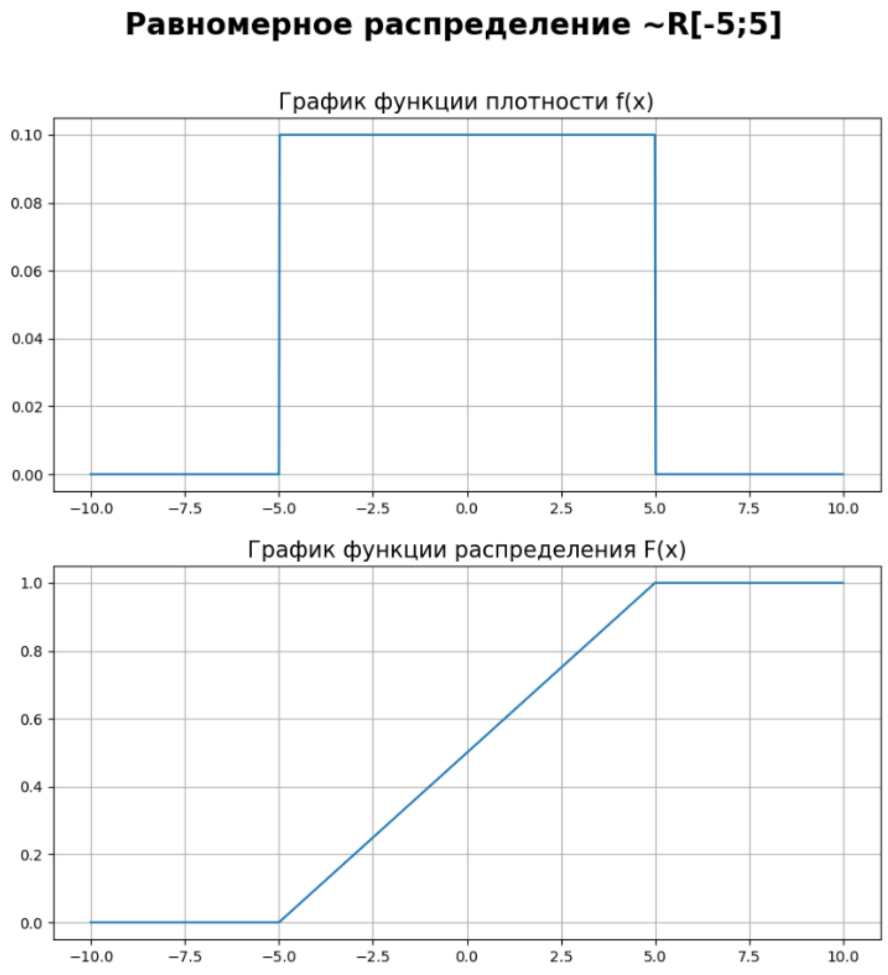

Рисунок 2.1 – Равномерное распределение при a = -5 и b = 5

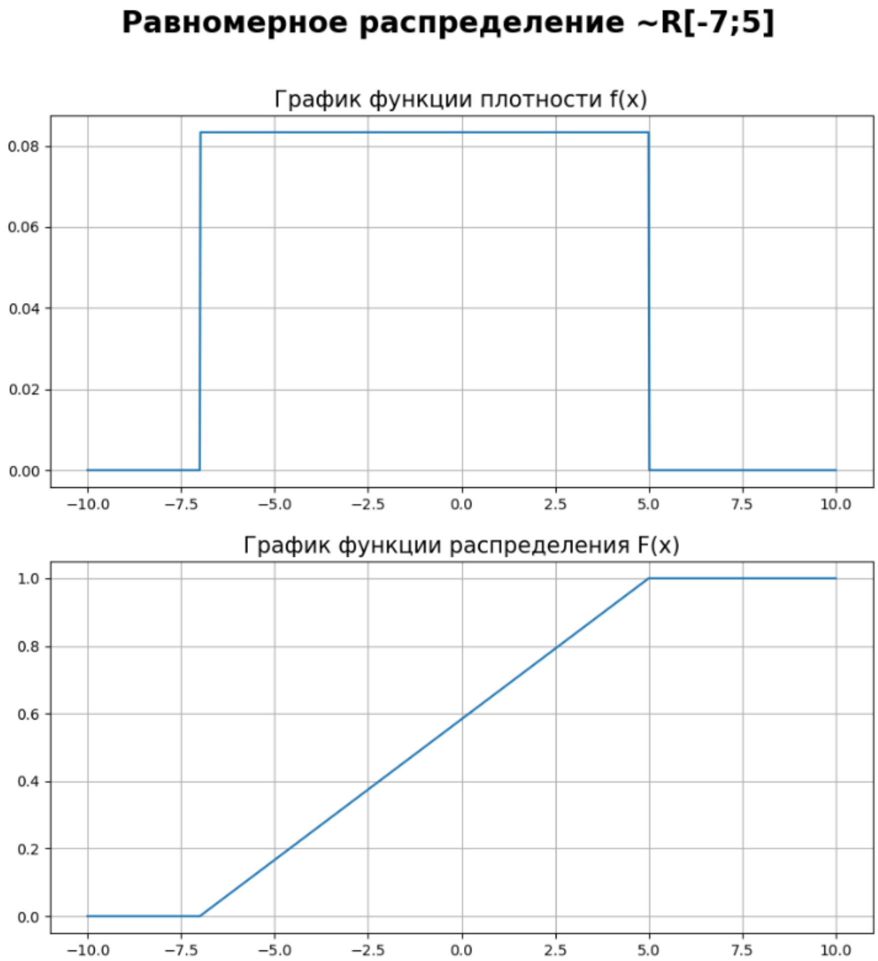

Рисунок 2.2 – Равномерное распределение при a = -7 и b = 5

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

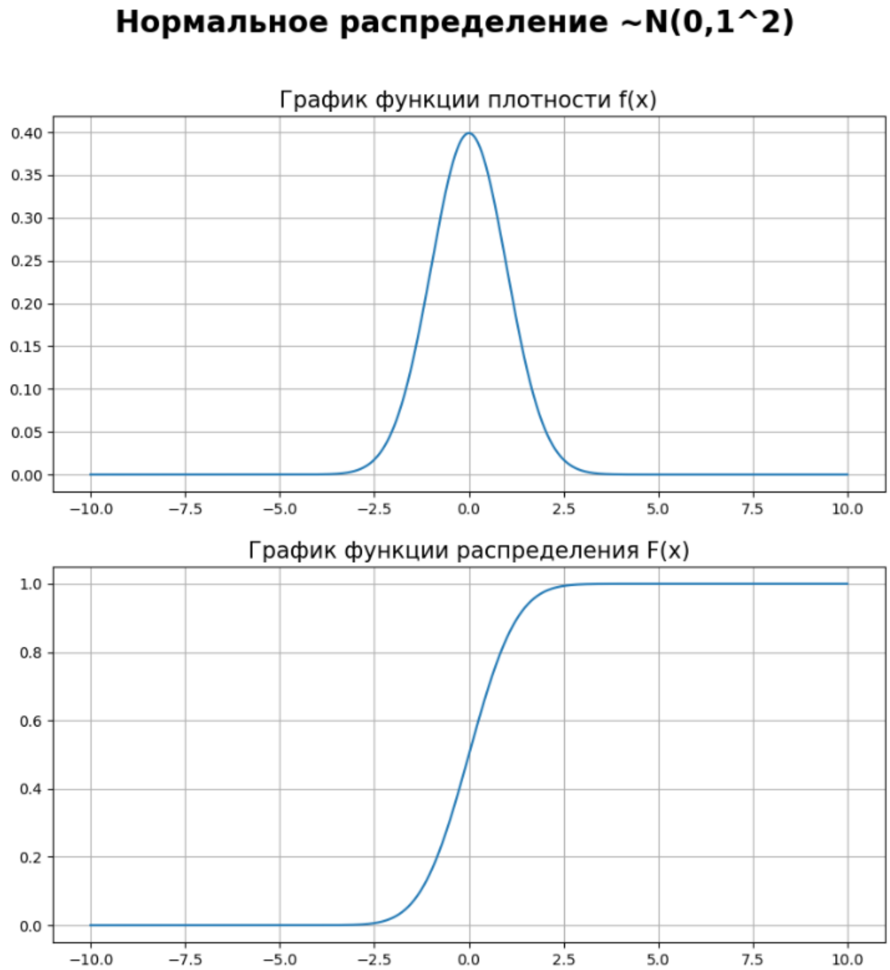

Рисунок 2.3 – Нормальное распределение при m = 0 и $\sigma = 1$

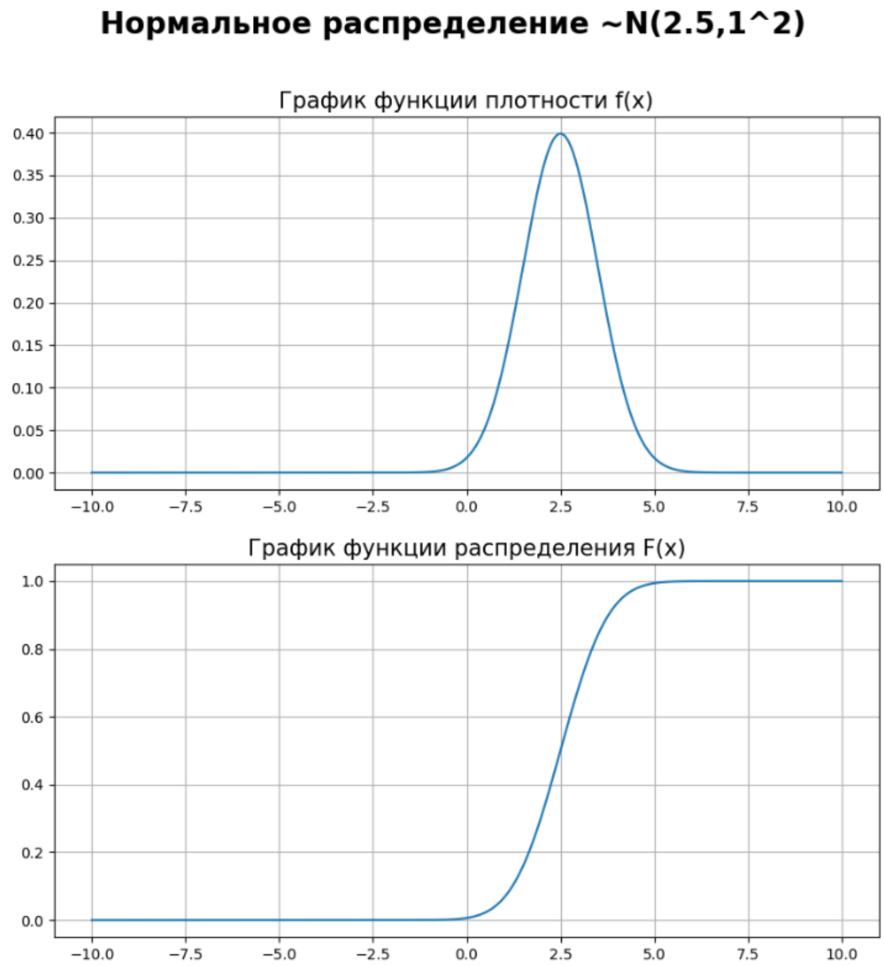

Рисунок 2.4 – Нормальное распределение при m = 2.5 и $\sigma = 1$

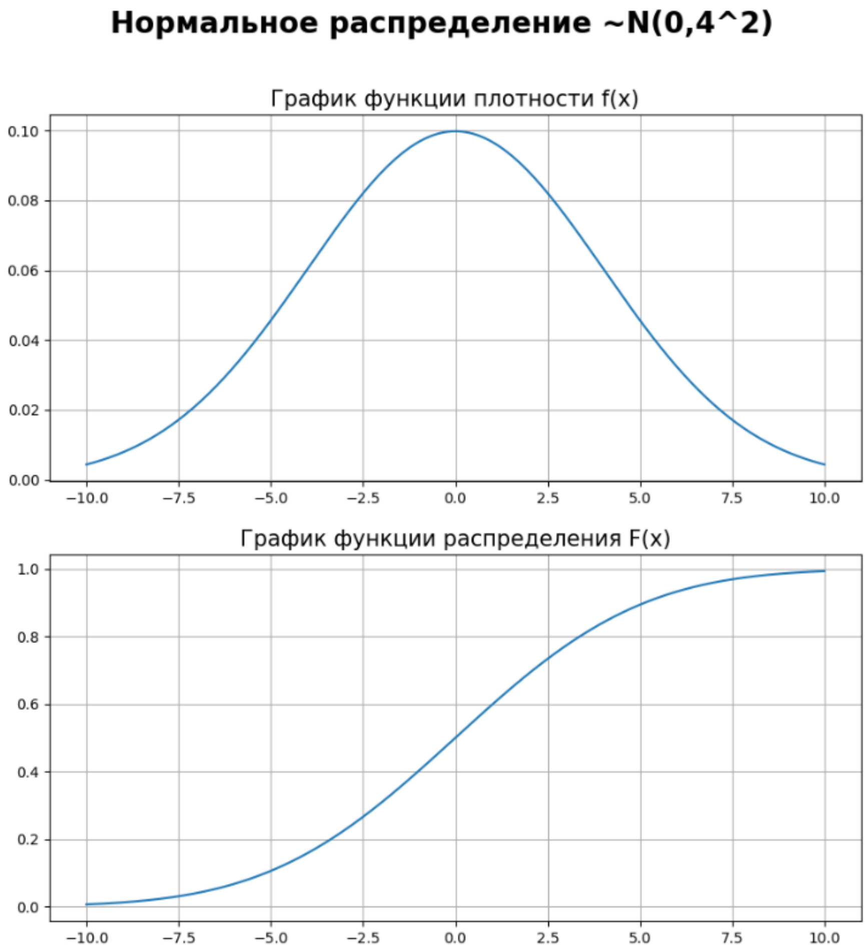

Рисунок 2.5 – Нормальное распределение при m = 0 и $\sigma = 4$