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»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ

по лабораторной работа №3

по курсу «Моделирование»

на тему: «Функции распределения и плотности распределения»

Студент ИУ7-73Б (Группа) _______ (Подпись, дата) Лысцев Н. Д. (И. О. Фамилия)

Преподаватель _______ (Подпись, дата) Рудаков И. В. (И. О. Фамилия)

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Техническое задание

Написать программу с графическим интерфейсом, которая позволяет строить графики функции распределения вероятностей и функции плотности распределения вероятностей, а также выводить математическое ожидание и дисперсию случайных величин, распределенных по следующим законам:

- равномерное распределение;
- распределение Эрланга;
- распределение Пуассона;
- экспоненциальное распределение;
- нормальное распределение.

2 Равномерное распределение

Говорят, что непрерывная случайная величина X имеет *равномерное распределение* на отрезке $[a,\ b]$, если ее функция плотности распределения $f(x)$ равна:

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{b-a}, & x \in [a, b]; \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \tag{2.1}$$

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

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < a; \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & x \in [a, b]; \\ 1, & x > b. \end{cases} \tag{2.2}$$

Обозначение: $X \sim R[a, b]$.

3 Распределение Пуассона

Говорят, что дискретная случайная величина X имеет *распределение Пуассона* с параметром $\lambda > 0$, если X принимает значения $0, 1, 2, \ldots$ с вероятностями:

$$P\{X = k\} = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, k \in \mathbb{N}_0. \tag{3.1}$$

Функция распределения:

$$F(x) = \sum_{i=0}^{x} \frac{\lambda^i}{i!} e^{-\lambda} \tag{3.2}$$

Обозначение: $X \sim \Pi(\lambda)$.

4 Экспоненциальное распределение

Говорят, что непрерывная случайная величина X имеет *экспоненциальное (показательное) распределение* с параметром $\lambda > 0$, если ее функция плотности распределения $f(x)$ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} \lambda \exp(-\lambda x), & x \geq 0; \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \tag{4.1}$$

Функция распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 1 - \exp(-\lambda x), & x > 0; \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \tag{4.2}$$

Обозначение: $X \sim \mathrm{Exp}(\lambda)$.

5 Нормальное распределение

Говорят, что непрерывная случайная величина X имеет *нормальное распределение* с параметром μ и σ^2, если ее функция плотности распределения $f(x)$ имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2} \right), x \in \mathbb{R}_0 \tag{5.1}$$

Функция распределения:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}}\, dt \tag{5.2}$$

Обозначение: $X \sim \mathrm{N}(\mu, \sigma^2)$.