



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

Лабораторная работа №1

по курсу «Моделирование»

на тему: «Функции распределения и плотности распределения»

Вариант № 4

Студент ИУ7-73Б
(Группа)

(Подпись, дата)

К.Э. Ковалец
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

И.В. Рудаков
(И. О. Фамилия)

2022 г.

Содержание

1	Задание	3
2	Теоретическая часть	4
2.1	Равномерное распределение	4
2.2	Распределение Эрланга	4
3	Результаты работы	5
3.1	Листинги программы	5
3.2	Демонстрация работы программы	5

1 Задание

Необходимо разработать программу для построения графиков распределения и плотности распределения для:

- равномерного распределения;
- распределения Эрланга.

Также необходимо разработать графический интерфейс для ввода параметров функций распределения.

2 Теоретическая часть

2.1 Равномерное распределение

Функция равномерного распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & x \in [a, b], \\ 0, & x > b. \end{cases} \quad (2.1)$$

Функция плотности равномерного распределения:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b], \\ 0, & else. \end{cases} \quad (2.2)$$

2.2 Распределение Эрланга

Функция распределения Эрланга:

$$F_k(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x} \cdot \sum_{i=1}^{k-1} \frac{(\lambda \cdot x)^i}{i!}. \quad (2.3)$$

Функция плотности распределения Эрланга:

$$f_k(x) = \frac{\lambda \cdot (\lambda \cdot x)^{k-1}}{(k-1)!} \cdot e^{-\lambda \cdot x}. \quad (2.4)$$

В данных формулах λ и k — положительные параметры распределения ($\lambda \geq 0; k = 1, 2, \dots$); $x \geq 0$.

3 Результаты работы

3.1 Листинги программы

В листинге 3.1 представлен класс *Distribution*, отвечающий за вычисление значений функций распределения и плотности распределения.

Листинг 3.1 — class Distribution

```
1  from math import exp, factorial
2
3  class Distribution:
4      def uniformDistribution(self, a: float, b: float, x: float):
5          if x < a:
6              return 0
7          elif x > b:
8              return 1
9          else:
10             return (x - a) / (b - a)
11
12     def uniformDistributionDensity(self, a: float, b: float, x: float):
13         if a <= x <= b:
14             return 1 / (b - a)
15         else:
16             return 0
17
18     def erlangDistribution(self, k: int, l: float, x: float):
19         return 1 - exp((-1) * l * x) * \
20             sum([pow(l * x, i) / factorial(i) for i in range(k)])
21
22     def erlangDistributionDensity(self, k: int, l: float, x: float):
23         return exp((-1) * l * x) * l * pow(l * x, k - 1) / factorial(k - 1)
```

3.2 Демонстрация работы программы

На рисунках 3.1 - 3.2 представлены примеры работы программы.

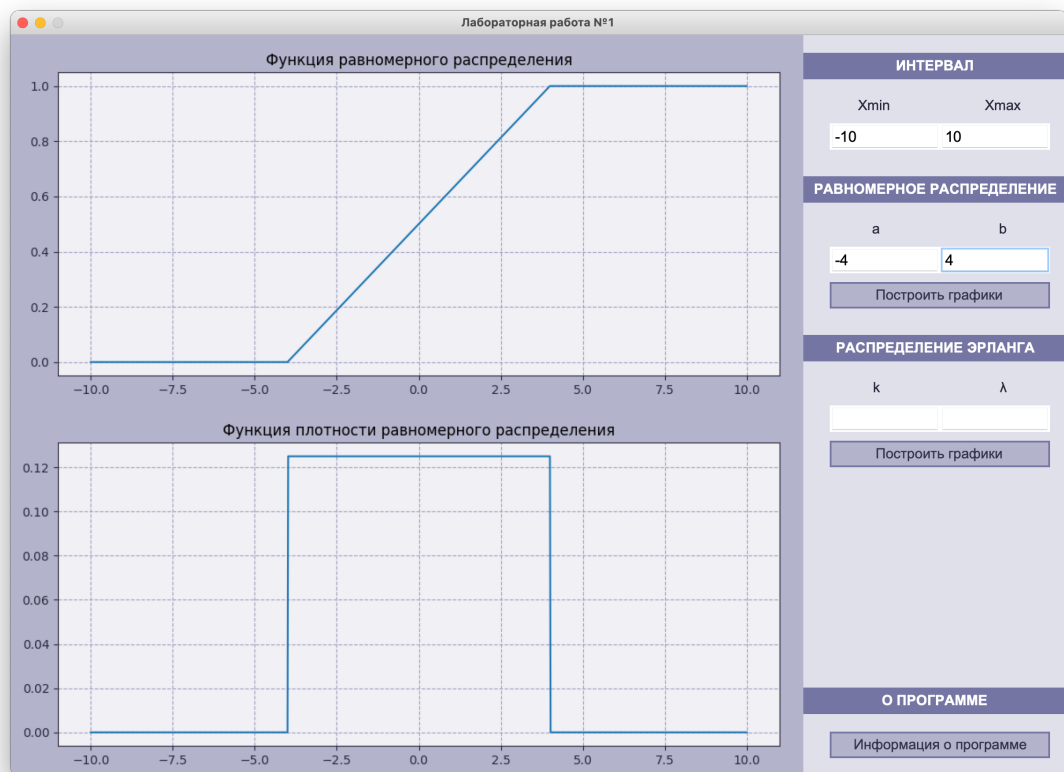


Рисунок 3.1 – Равномерное распределение

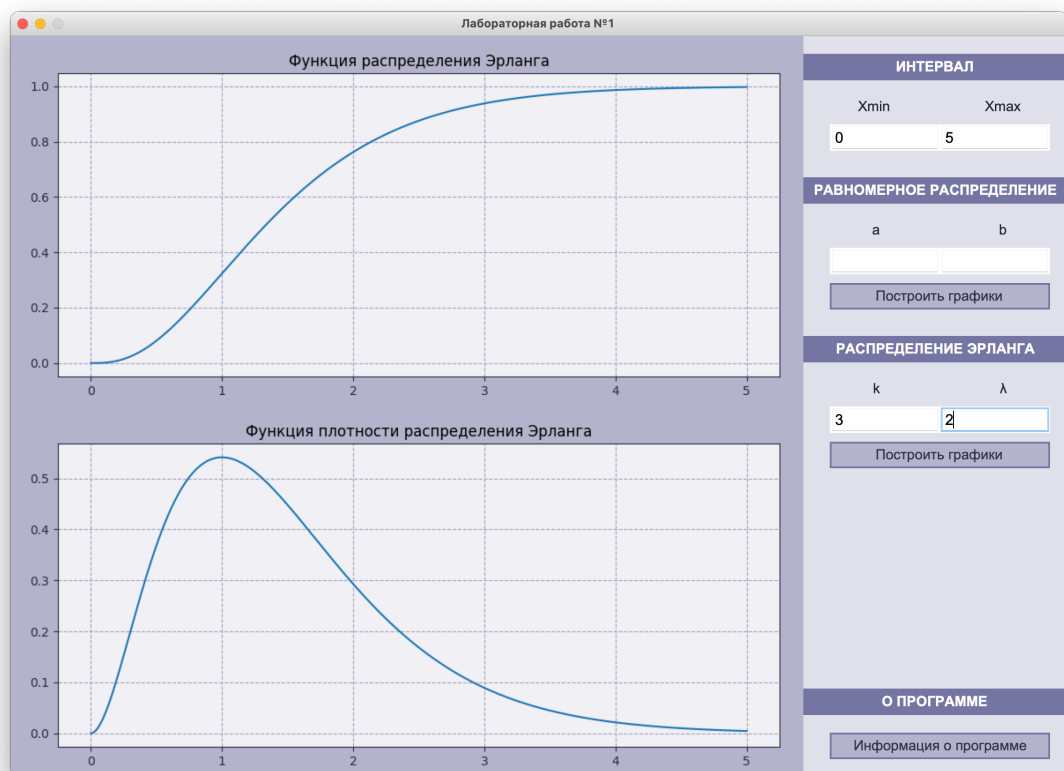


Рисунок 3.2 – Распределение Эрланга