



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»

---

## Отчёт по лабораторной работе №1 по курсу «Моделирование»

Тема Распределение случайных величин

Студент Калашков П. А.

Группа ИУ7-76Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватели Рудаков И. В.

Целью данной работы является реализация программы для построения графиков функций и плотностей равномерного распределения и распределения Эрланга (вариант 3) для заданных значений параметров.

## Равномерное распределение

Равномерное распределение — распределение случайной величины, принимающей значения, принадлежащие некоторому промежутку конечной длины, характеризующееся тем, что плотность вероятности на этом промежутке всюду постоянна.

Функция распределения вероятности для равномерного распределения:

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x < b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

Функция плотности распределения вероятности для равномерного распределения:

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 0, & x \notin [a, b] \end{cases}$$

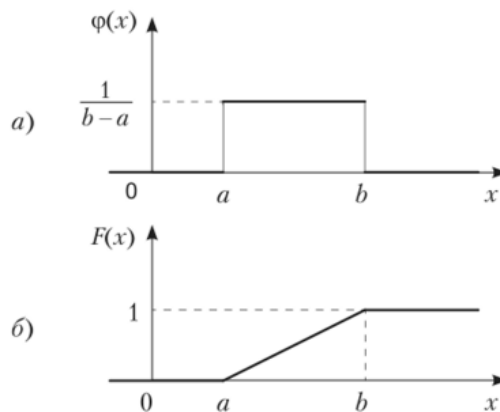


Рисунок 1 – Графики функций распределения и плотности распределения в общем виде

Разработанная программа позволяет построить графики функций распределения и плотности равномерного распределения для конкретных значений параметров  $a$  и  $b$ :

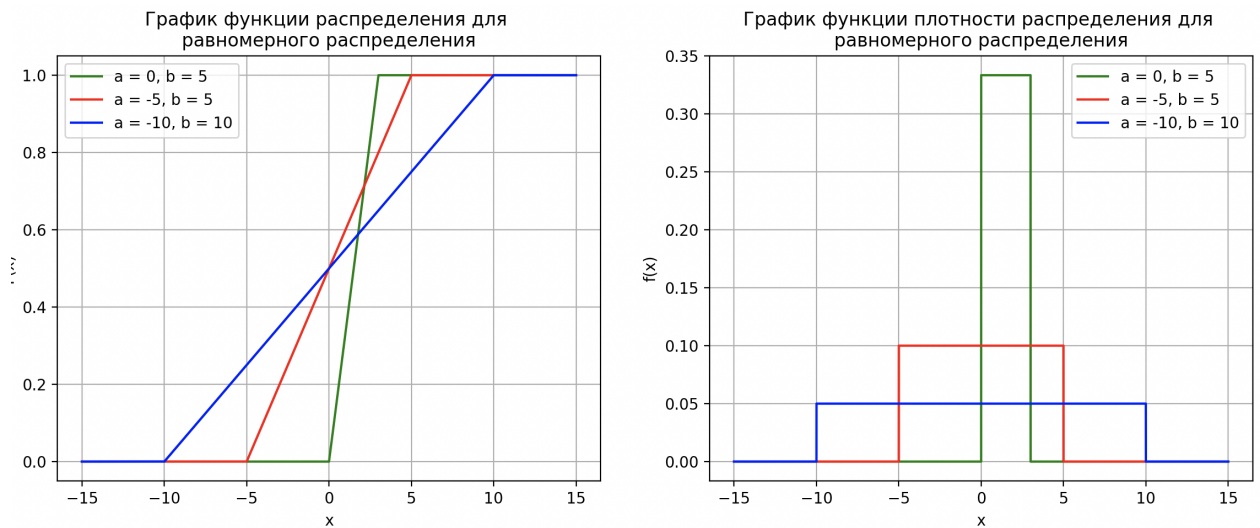


Рисунок 2 – Графики функций распределения и плотности распределения для равномерного распределения и конкретных значений параметров

## Распределение Эрланга

Распределение Эрланга — это гамма-распределение с параметром  $k$ , принимающим лишь целые положительные значения.

Функция распределения вероятности для распределения Эрланга:

$$F_X(x) = 1 - \sum_{i=0}^k \frac{1}{i!} e^{-\lambda x} (\lambda x)^i$$

Функция плотности распределения вероятности для распределения Эрланга:

$$f_X(x) = \frac{\lambda^k x^{k-1} e^{-\lambda x}}{(k-1)!}$$

В распределении Эрланга целочисленный положительный параметр  $k$  — параметр формы (т. е. он влияет на форму распределения, а не просто сдвигает его, как параметр местоположения, или растягивает его или сжимает, как параметр масштаба), а параметр  $\lambda$  — параметр скорости (т. е. он обра-

тен параметру масштаба, отвечающему за растягивание или сжатие графика распределения).

Графики функций распределения вероятности и плотности вероятности распределения Эрланга выглядят следующим образом:

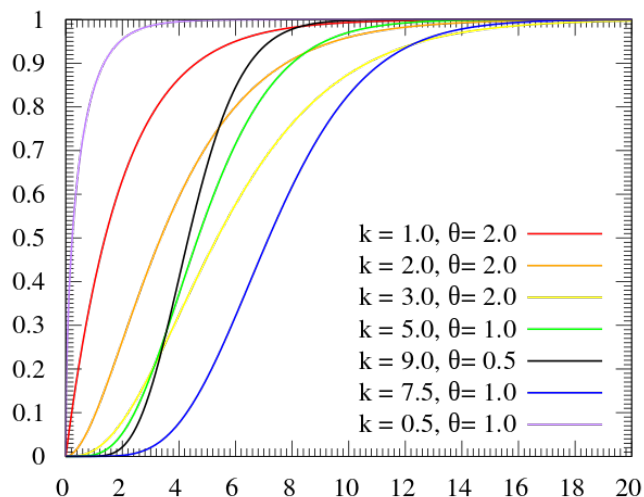


Рисунок 3 – График функции распределения вероятности для распределения Эрланга

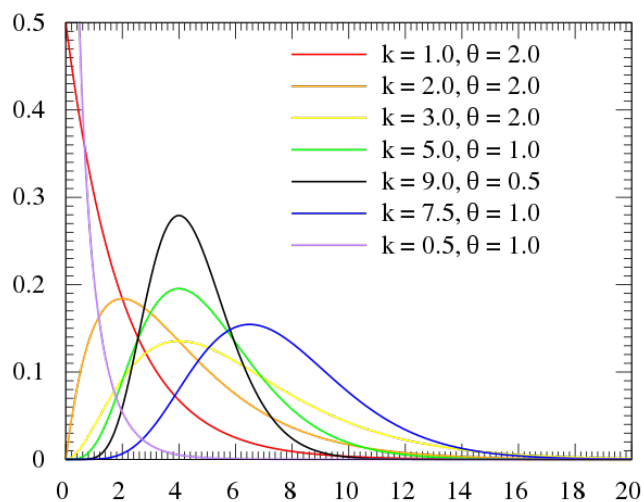


Рисунок 4 – График функции распределения вероятности для распределения Эрланга

Разработанная программа позволяет построить графики функций распределения и плотности равномерного распределения для конкретных значений параметров  $k$  и  $\lambda$ :

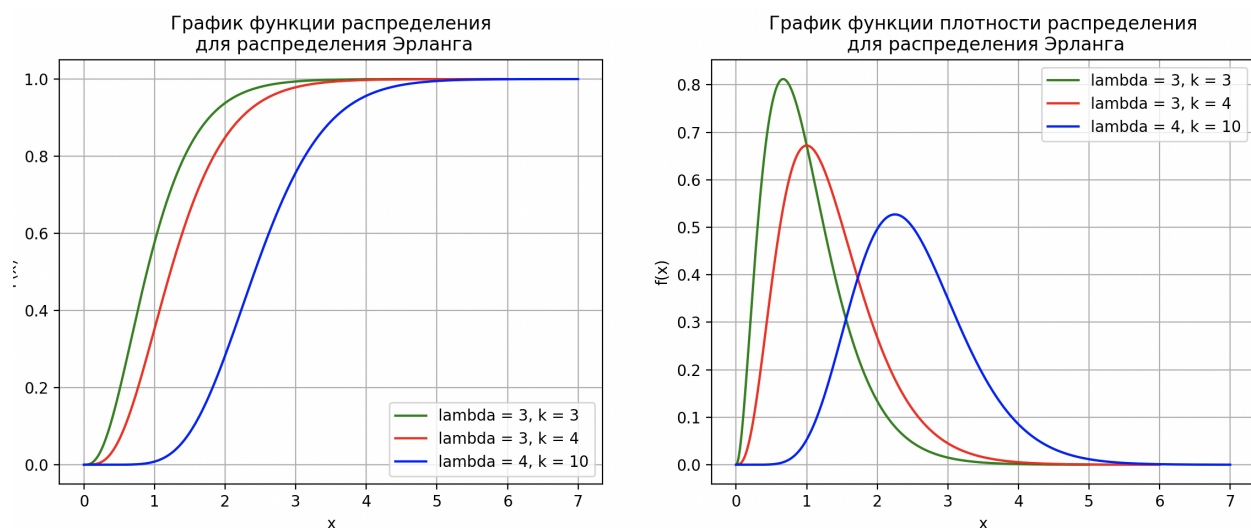


Рисунок 5 – Графики функций распределения и плотности распределения для распределения Эрланга и конкретных значений параметров

## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была реализована программа для построения графиков функций и плотностей равномерного распределения и распределения Эрланга для заданных значений параметров. Были построены и приведены графики при различных значениях параметров  $a, b$  для равномерного распределения и параметров  $\lambda$  и  $k$  для распределения Эрланга.