



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»

---

Дисциплина: «Моделирование»

Лабораторная работа №2

Тема работы:

«Изучение функций и плотностей  
распределения заданных случайных величин»

Студент: Левушкин И. К.

Группа: ИУ7-72Б

Преподаватель: Рудаков И. В.

Москва, 2020 г.

## Задание

Реализовать программу для построения графиков функции и плотности распределения для равномерного и пуассоновского распределений.

## Формализация

### Равномерное распределение

Равномерным распределением непрерывной случайной величины называется распределение, в котором значения случайной величины с двух сторон ограничены и в границах интервала имеют одинаковую вероятность.

Функция распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & \text{если } x \in [a, b], \\ 1, & \text{если } x > b. \end{cases}$$

Плотность распределения:

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

### Пуассоновское распределение

Распределение Пуассона — распределение дискретного типа случайной величины, представляющей собой число событий, произошедших за фиксированное время, при условии, что данные события происходят с некоторой фиксированной средней интенсивностью и независимо друг от друга.

Функция вероятности:

$$P_k(\lambda) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$$

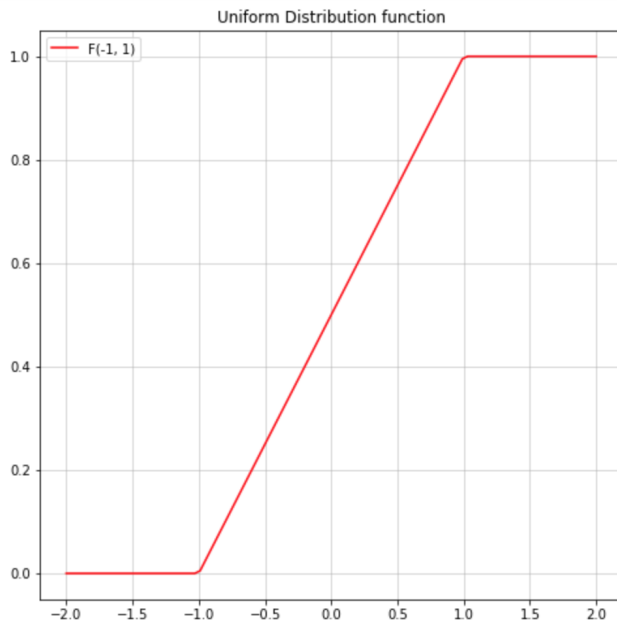
Функция распределения:

$$F(x) = \sum_{k=0}^N \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$$

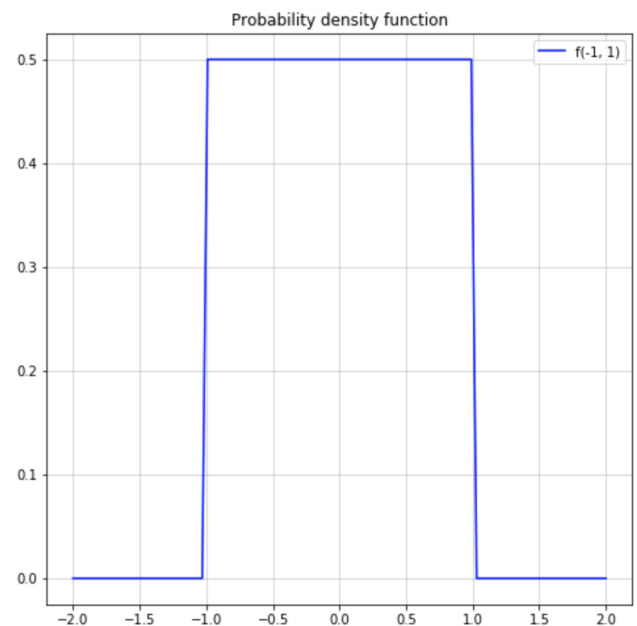
# Результаты работы

## Равномерное распределение

Ниже приведены графики функции распределения и плотности распределения равномерного распределения с параметрами  $a = -1, b = 1$  на интервале  $[-2.0; 2.0]$ :



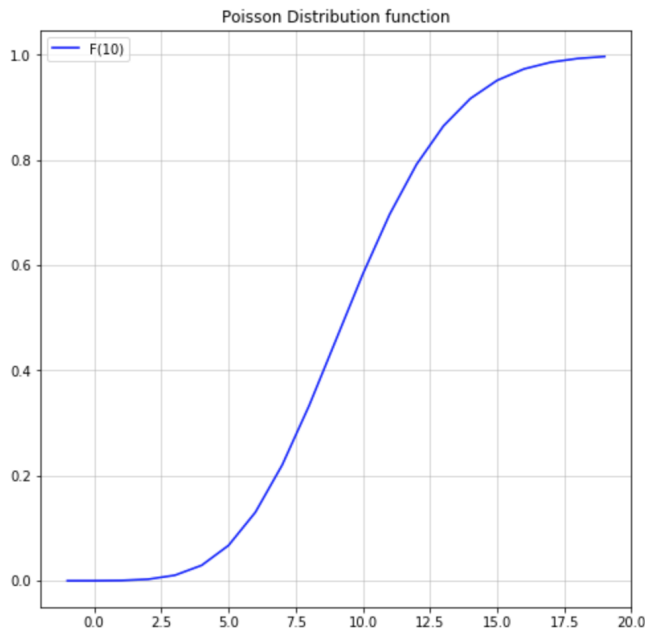
Функция распределения равномерного распределения



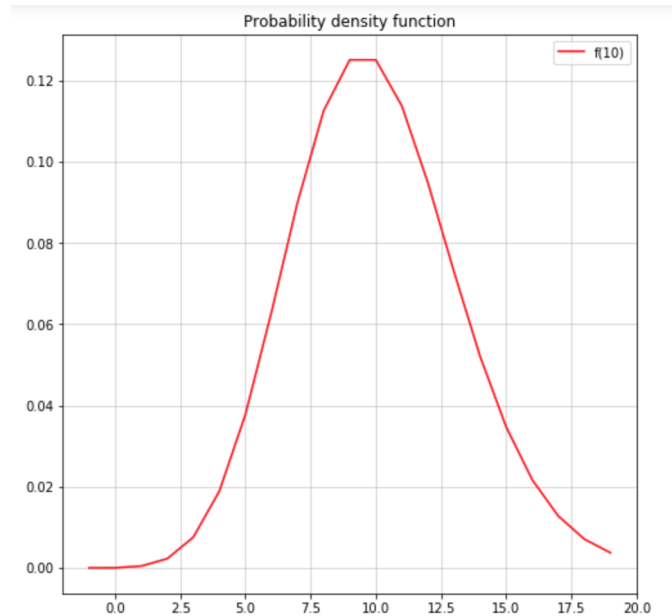
Плотность распределения равномерного распределения

## Пуассоновское распределение

Ниже приведены графики функции распределения и функции вероятности Пуассоновского распределения с параметром  $\lambda = 10$  на интервале  $[0.0; 20.0]$ :



Функция распределения Пуассоновского распределения



Функция вероятности Пуассоновского распределения

## Вывод

Исходя из приведенных результатов работы можно сделать вывод, что графики распределений полностью соответствуют определениям, описанным в разделе формализации задачи. А именно:

- При равномерном распределении плотность распределения имеет одинаковую вероятность  $p = 0.5$  на интервале  $[-1, 1]$ ,
- При Пуассоновском распределении функция вероятности принимает наибольшее значение при заданном параметре  $\lambda = 10$ .