



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 работе № 1

по курсу «Моделирование»

на тему: «Построение графиков функций и плотностей распределений»

Вариант № 1

Студент ИУ7-71Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Мицевич М. Д.
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Рудаков И. В.
(И. О. Фамилия)

2022 г.

1 Теоретический раздел

1.1 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 равномерного распределения представлена формулой 1.1.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases} \quad (1.1)$$

Функция плотности равномерного распределения представлена формулой 1.2.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & (x < a) \text{ or } (x > b) \end{cases} \quad (1.2)$$

1.2 Экспоненциальное распределение

Экспоненциальное распределение является частным случаем гамма распределения с параметрами $a = 1$ и $b = \frac{1}{\lambda}$. Функция экспоненциального распределения представлена формулой 1.3.

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad (1.3)$$

Функция плотности экспоненциального распределения представлена формулой 1.4.

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad (1.4)$$

2 Практическая часть

На листинге 2.2 представлен код для построения графиков функции распределения и плотности равномерного распределения.

Листинг 2.1 – Построение графиков для равномерного распределения

```
a = -1
b = 1
x = np.linspace(a - 1, b + 1, 100)

dist = uniform(loc=a, scale=abs(a - b))

figure, ax = plt.subplots(figsize=(8, 8))
ax.grid(linewidth=0.5)
plt.title('Uniform Distribution function')
plt.plot(x, dist.cdf(x), color='r', label=f"a={a}, b={b}")
plt.legend()

figure, ax = plt.subplots(figsize=(8, 8))
ax.grid(linewidth=0.5)
plt.title('Probability density function')
plt.plot(x, dist.pdf(x), color='b', label=f"a={a}, b={b}")
plt.legend()
```

График функции равномерного распределения с параметрами $a = -1$ и $b = 1$ представлен на рисунке 2.1.

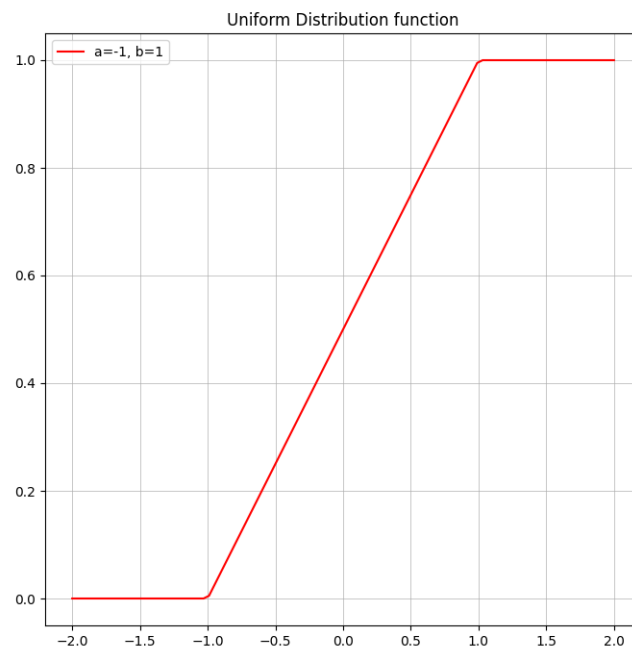


Рисунок 2.1 – Равномерное распределение

График функции плотности равномерного распределения с параметрами $a = -1$ и $b = 1$ представлен на рисунке 2.2.

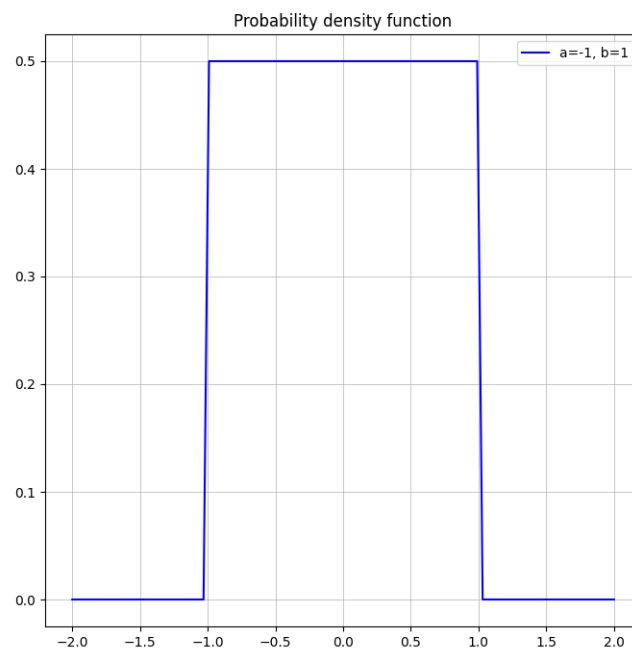


Рисунок 2.2 – Плотность равномерного распределения

Листинг 2.2 – Построение графиков для экспоненциального распределения

```
xstart = 0
xend = 100
x = np.linspace(xstart, xend, 1000)
l = 0.05

dist = expon(scale=1/l)

figure, ax = plt.subplots(figsize=(8, 8))
ax.grid(linewidth=0.5)
plt.title('Exponential Distribution function')
plt.plot(x, dist.cdf(x), color='r', label=f"lamda={l}")
plt.legend()

figure, ax = plt.subplots(figsize=(8, 8))
ax.grid(linewidth=0.5)
plt.title('Probability density function')
plt.plot(x, dist.pdf(x), color='b', label=f"lamda={l}")
plt.legend()
```

График функции экспоненциального распределения с параметром $\lambda = 0.05$ представлен на рисунке 2.3.

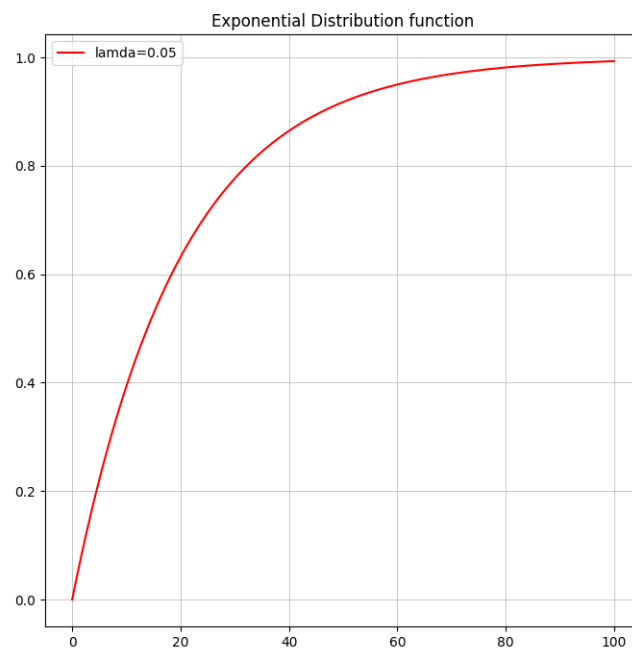


Рисунок 2.3 – Экспоненциальное распределение

График функции плотности экспоненциального распределения с параметром $\lambda = 0.05$ представлен на рисунке 2.3.

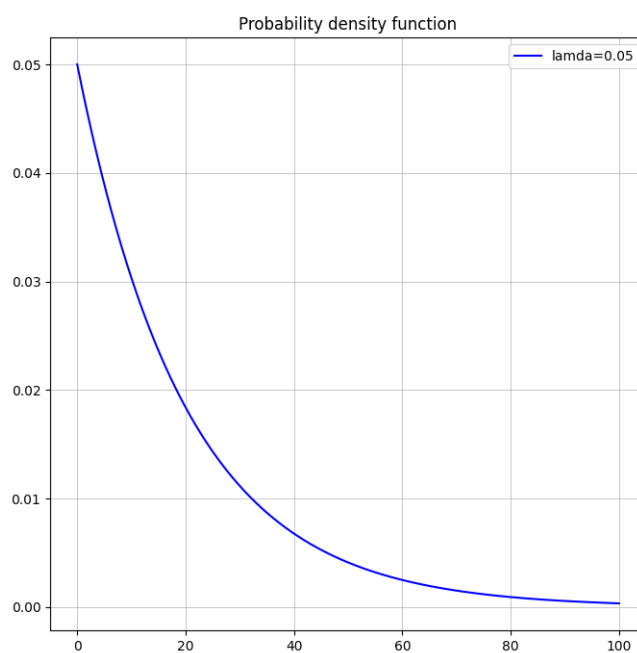


Рисунок 2.4 – плотность экспоненциального распределение