

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт прикладной математики и механики

Кафедра «Прикладная математика»

Отчёт

по лабораторной работе №1

по дисциплине

«Математическая статистика»

Выполнил студент

В. А. Рыженко

Проверил:

к.ф.-м.н., доцент

Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург, 2020 г.

## Содержание

1. Постановка задачи	3
2. Распределения	3
3. Реализация	4
4. Результаты	4
5. Обсуждение	7

## Список иллюстраций

1. Нормальное распределение (1)	4
2. Распределение Коши (2)	5
3. Распределение Лапласа (3)	5
4. Распределение Пуассона (4)	6
5. Равномерное распределение (5)	6

## 1. Постановка задачи

Для 5 распределений:

- Нормальное распределение  $N(x, 0, 1)$
- Распределение Коши  $C(x, 0, 1)$
- Распределение Лапласа  $L(x, 0, \frac{1}{\sqrt{2}})$
- Постановка задач исследования Распределение Пуассона  $P(k, 10)$
- Равномерное распределение  $U(x, -\sqrt{3}, \sqrt{3})$

Сгенерировать выборки размером 10, 50 и 1000 элементов. Построить на одном рисунке гистограмму и график плотности распределения.

## 2. Распределения

- Нормальное распределение

$$N(x, 0, 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (1)$$

- Распределение Коши

$$C(x, 0, 1) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{x^2 + 1} \quad (2)$$

- Распределение Лапласа

$$L(x, 0, \frac{1}{\sqrt{2}}) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{\sqrt{2}|x|} \quad (3)$$

- Распределение Пуассона

$$P(k, 10) = \frac{10^k}{k!} e^{-10} \quad (4)$$

- Равномерное распределение

$$U(x, -\sqrt{3}, \sqrt{3}) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{3}}, & \text{при } |x| \leq \sqrt{3} \\ 0, & \text{при } |x| > \sqrt{3} \end{cases} \quad (5)$$

### 3. Реализация

Лабораторная работа выполнена с помощью встроенных средств языка программирования Python в среде разработки Jupyter Notebook. Исходный код лабораторной работы приведён в приложении.

### 4. Результаты

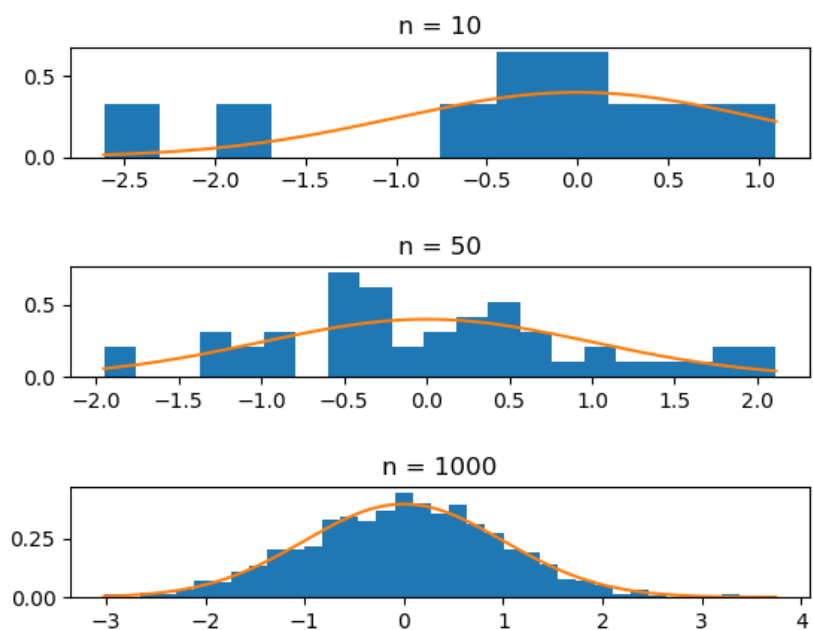


Рис. 1. Нормальное распределение (1)

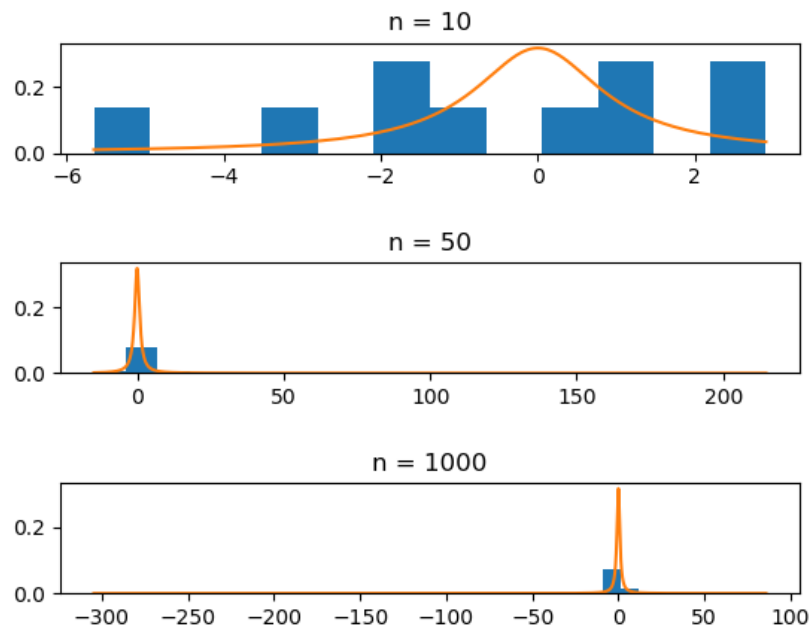


Рис. 2. Распределение Коши (2)

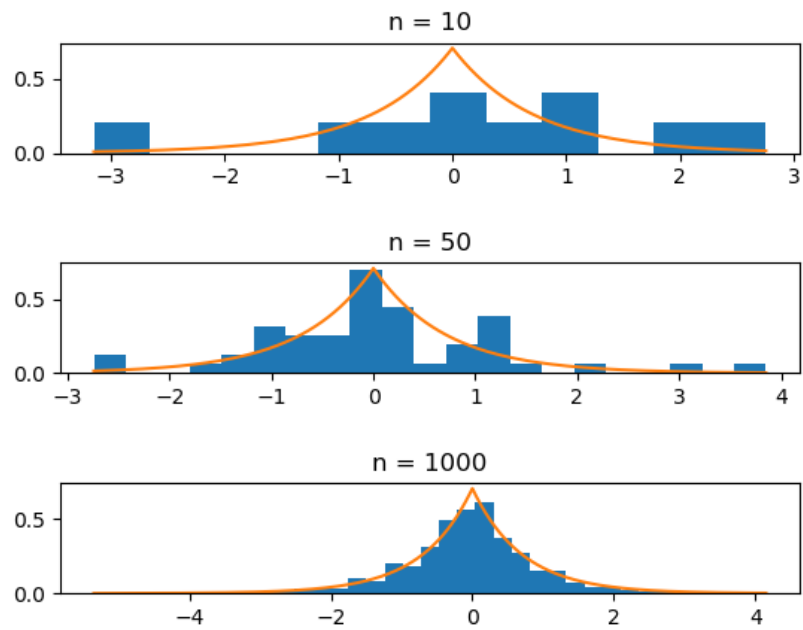


Рис. 3. Распределение Лапласа (3)

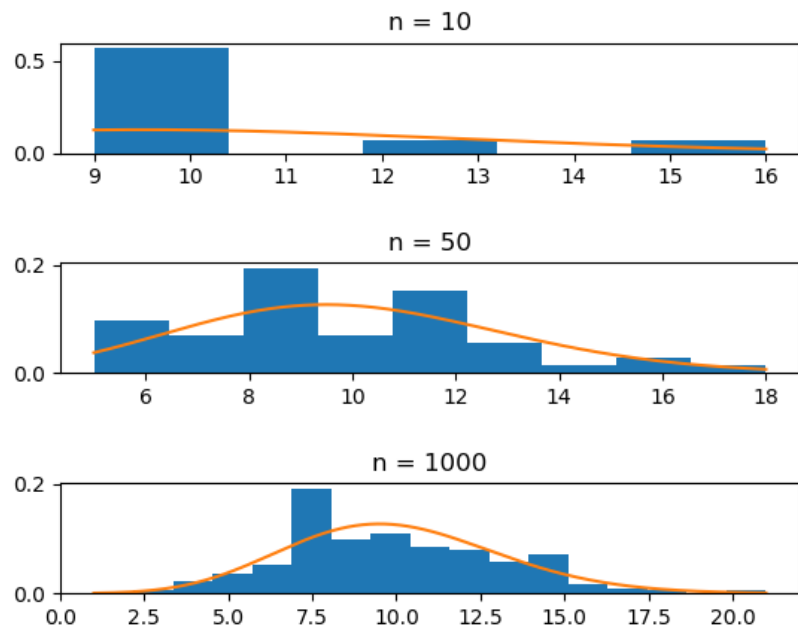


Рис. 4. Распределение Пуассона (4)

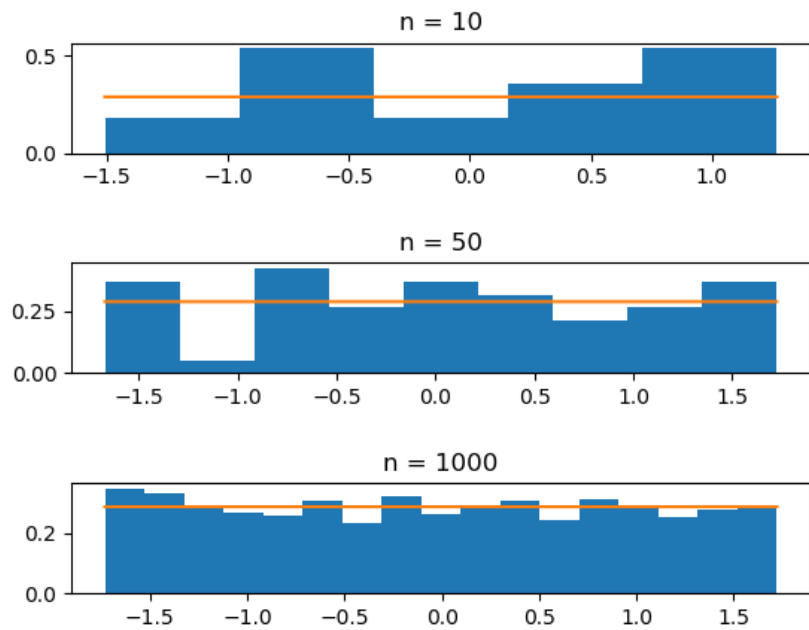


Рис. 5. Равномерное распределение (5)

## 5. Обсуждение

Из графиков видна чёткая зависимость, увеличение выборки увеличивает точность аппроксимации исходного распределения для всех распределений кроме Коши (2).