

**Лабораторная работа № 2**  
**«Критерии согласия и однородности выборок»**

студента Пономарев Николай группы Б23-504. Дата сдачи: 09.11.25  
Ведущий преподаватель: \_\_\_\_\_ оценка: \_\_\_\_\_ подпись: \_\_\_\_\_

Вариант №14

*Цель работы:* изучение функций Statistics and Machine Learning Toolbox™ MATLAB / Python SciPy.stats для проверки критериев согласия (*goodness-of-fit tests*) и однородности выборок.

1. Исходные данные

Характеристики наблюдаемой случайной величины  $X$ :

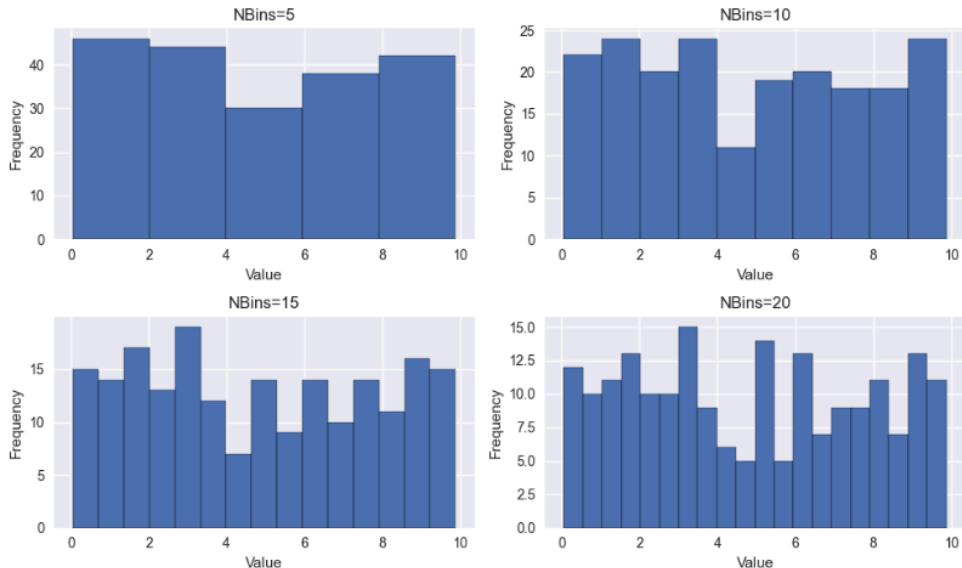
Распределение	Параметры	Математическое ожидание, $m$	Дисперсия, $\sigma^2$
$R(0, 10)$	$a_1 = 0, b_1 = 10$	$m_1 = \frac{0+10}{2} = 5$	$\sigma_1^2 = \frac{(b_1-a_1)^2}{12} = \frac{25}{3}$

Объём выборки  $n_1 = 200$

*Примечание:* для генерации случайных чисел использовать функции **rand**, **randn**, **chi2rnd** (**scipy.stats: uniform.rvs, norm.rvs, chi2.rvs**)

Выборочные характеристики:

Среднее, $\bar{x}$	Оценка дисперсии, $s^2$	Оценка с.к.о., $s$
4.81	8.70	2.95



## 2. Визуальное представление выборки

Гистограммы частот:

*Примечание:* для построения гистограмм использовать функцию **hist** (`scipy.stats: histogram`; `matplotlib.pyplot: hist`)

## 3. Критерий хи-квадрат

a) Статистическая гипотеза:  $H_0: X \sim N(\mu, \sigma)$

Число интервалов группировки	Выборочное значение статистики критерия	$p\text{-value}$	Статистическое решение при $\alpha = 0.05$	Ошибка стат. решения
5	54.79	0	$H_0$ отклоняется	Нет
10	75.53	0	$H_0$ отклоняется	Нет
15	92.37	0	$H_0$ отклоняется	Нет
20	93.12	0	$H_0$ отклоняется	Нет

б) Статистическая гипотеза:  $H_0: X \sim R$

Число интервалов группировки	Выборочное значение статистики критерия	<i>p-value</i>	Статистическое решение при $\alpha = 0.05$	Ошибка стат. решения
5	7.70	0.02	$H_0$ отклоняется	Да
10	9.4	0.23	$H_0$ принимается	Нет
15	14.65	0.26	$H_0$ принимается	Нет
20	14.8	0.61	$H_0$ принимается	Нет

в) Статистическая гипотеза:  $H_0: X \sim \chi^2(5)$

Число интервалов группировки	Выборочное значение статистики критерия	<i>p-value</i>	Статистическое решение при $\alpha = 0.05$	Ошибка стат. решения
5	59.81	0.00	$H_0$ отклоняется	Нет
10	89.39	0.00	$H_0$ отклоняется	Нет
15	106.28	0.00	$H_0$ отклоняется	Нет
20	126.77	0.00	$H_0$ отклоняется	Нет

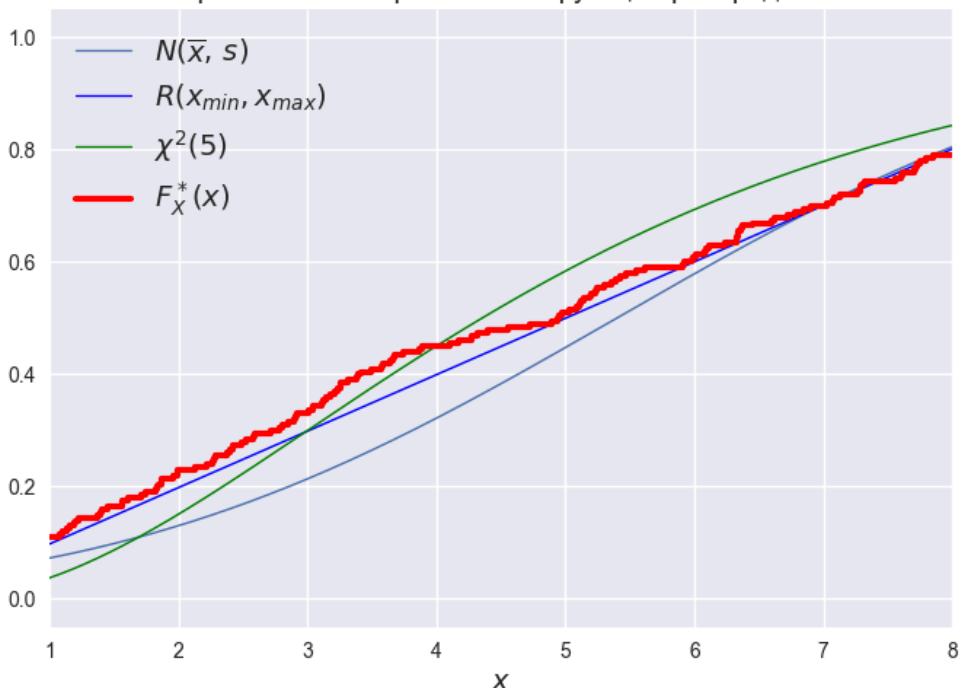
Примечание: при расчетах использовать функции **chi2gof**, **fitdist** (**scipy.stats: histogram, chisquare**)

#### 4. Критерий Колмогорова

Статистическая гипотеза, $H_0$	Выборочное значение статистики критерия	$p\text{-value}$	Статистическое решение при $\alpha = 0.05$	Ошибка стат. решения
$X \sim N(m, \sigma)$	0.18	0.08	$H_0$ принимается	Да
$X \sim R$	0.08	0.08	$H_0$ принимается	Нет
$X \sim \chi^2(5)$	0.16	0.00	$H_0$ отклоняется	Нет

*Примечание:* при расчетах использовать функции **kstest**, **lillietest**, **fitdist** (**scipy.stats: kstest**)

Эмпирическая и теоретические функции распределения



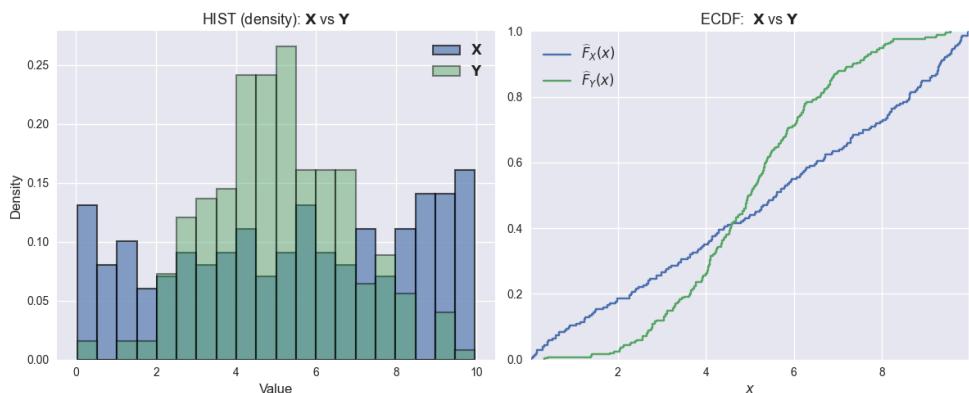
Осенний семестр 2025 Лабораторный практикум по курсу «Математическая статистика»

**Примечание:** для построения графиков использовать функции **ecdf**, **cdf** (**scipy.stats:** **uniform.cdf**, **norm.cdf**, **chi2.cdf**; **statsmodels.distributions.empirical\_distribution:** **ECDF**)

## 5. Двухвыборочные критерии

Характеристики наблюдаемой случайной величины  $Y$ :

Распределение	Параметры	Математическое ожидание	Дисперсия
$N(5, 3)$	$a_2 = 5, b_2 = 3$	$m_2 = 5$	$\sigma_2^2 = 3$



Объём выборки  $n_2 = 250$

Критерий	Статистическая гипотеза, $H_0$	Выборочное значение статистики критерия	$p\text{-value}$	Статистическое решение при $\alpha = 0.05$	Ошибка стат. решения
Chi-squared	$F_X(x) = F_Y(x)$	108.54	0	$H_0$ отклоняется	Нет
KS-test	$F_X(x) = F_Y(x)$	0.24	0	$H_0$ отклоняется	Нет
Sign test	$F_X(x) = F_Y(x)$	-7.00	0.36	$H_0$ принимается	Нет
U-test	$F_X(x) = F_Y(x)$	1.7	0.0889	$H_0$ принимается	Нет

*Примечание:* при расчетах использовать функции **chi2gof**, **kstest2**, **sigttest**,  
**ranksum** (scipy.stats: **chisquare**, **ks\_2samp**;  
**statsmodels.stats.descriptivestats**. **sign\_test**, **ranksums**)