

Лабораторная работа № 2
«Критерии согласия и однородности выборок»

студента Ефименко Н. П. группы Б23-504. Дата сдачи: 09.11.2025

Ведущий преподаватель: Трофимов А.Г. оценка:
подпись: _____

Вариант № 6 _____

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, σ^2
X^2	$k = 2$	$m_1 = k = 2$	$\sigma_1^2 = 2k = 4$

Объём выборки $n_1 =$ _____

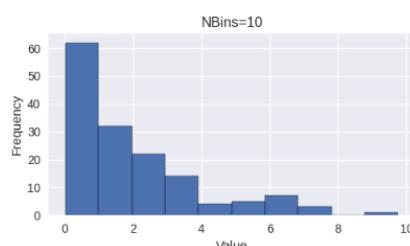
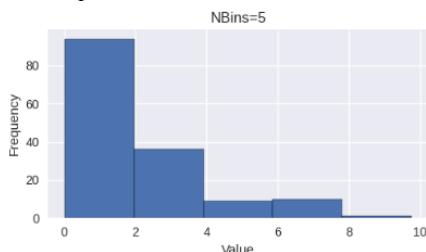
Примечание: для генерации случайных чисел использовать функции **rand**, **randn**, **chi2rnd** (**scipy.stats: uniform.rvs**, **norm.rvs**, **chi2.rvs**)

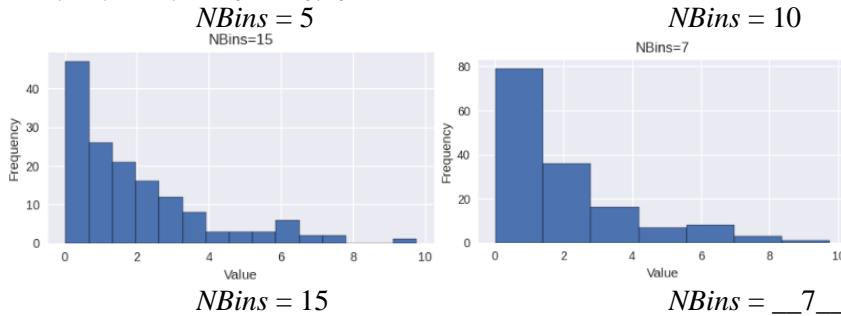
Выборочные характеристики:

Среднее, \bar{x}	Оценка дисперсии, s^2	Оценка с.к.о., s
1.97	3.68	1.92

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: $H_0: X \sim N(m, \sigma)$

Число интервалов группировки	Выборочное значение статистики критерия	p-value	Статистическое решение при $\alpha = _{0.05}$	Ошибка стат. решения
5	65.72	0.00	H_0 отклоняется	Нет
10	136.36	0.00	H_0 отклоняется	Нет
15	198.40	0.00	H_0 отклоняется	Нет
7	97.32	0.00	H_0 отклоняется	Нет

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

Число интервалов группировки	Выборочное значение статистики критерия	p-value	Статистическое решение при $\alpha = _{0.05}$	Ошибка стат. решения
5	193.80	0.00	H_0 отклоняется	Нет
10	226.53	0.00	H_0 отклоняется	Нет
15	236.20	0.00	H_0 отклоняется	Нет
7	219.41	0.00	H_0 отклоняется	Нет

6) 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	276.64	0.00	H_0 отклоняется	Нет
10	632.94	0.00	H_0 отклоняется	Нет
15	960.15	0.00	H_0 отклоняется	Нет
7	438.26	0.00	H_0 отклоняется	Нет

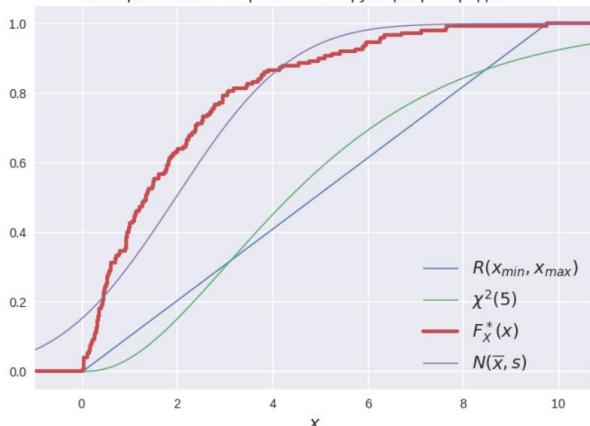
Примечание: при расчетах использовать функции **chi2gof**, **fitdist** (**scipy.stats: histogram**, **chisquare**)

4. Критерий Колмогорова

Статистическая гипотеза, H_0	Выборочное значение статистики критерия	<i>p-value</i>	Статистическое решение при $\alpha = 0.05$	Ошибка стат. решения
$X \sim N(m, \sigma)$	0.15	0.00	H_0 отклоняется	Нет
$X \sim R$	0.49	0.00	H_0 отклоняется	Нет
$X \sim \chi^2(5)$	0.50	0.00	H_0 отклоняется	Нет

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

Лабораторный практикум по курсу «Математическая статистика»
Эмпирическая и теоретические функции распределения



Эмпирическая и
теоретические функции
распределения

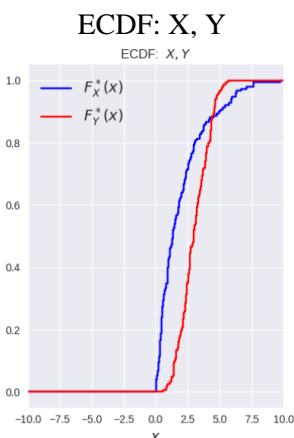
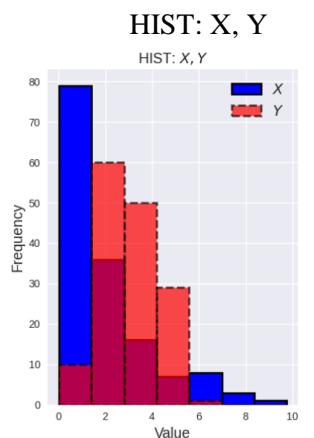
Примечание: для построения графиков использовать функции `ecdf`, `cdf` (`scipy.stats: uniform.cdf, norm.cdf, chi2.cdf;` `statsmodels.distributions.empirical_distribution: ECDF`)

5. Двухвыборочные критерии

Характеристики наблюдаемой случайной величины Y :

Распределение	Параметры	Математическое ожидание	Дисперсия
$N(3,1)$	$m_2 = 3, \sigma_2 = 1$	$m_2 = 3$	$\sigma_2^2 = 1$

Объём выборки $n_2 = 150$ _____



Критерий	Стат. гипотеза, H_0	Выборочное значение статистики критерия	<i>p-value</i>	Стат. решение при $\alpha = 0.05$	Ошибка стат. решения
Chi-squared	$F_x(x) = F_y(x)$	99.90	0.00	H_0 отклоняется	Нет
KS-test	$F_x(x) = F_y(x)$	0.47	0.00	H_0 отклоняется	Нет
Sign test	$F_x(x) = F_y(x)$	-35.00	0.00	H_0 отклоняется	Нет
U-test	$F_x(x) = F_y(x)$	5749	0.00	H_0 отклоняется	Нет

Примечание: при расчетах использовать функции **chi2gof**, **kstest2**, **sigttest**, **ranksum** (**scipy.stats: chisquare, ks_2samp; statsmodels.stats.descriptivestats. sign_test, ranksums**)