

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электронных приборов

ЭП

Лабораторная работа № 4

Проверка гипотезы о нормальном распределении экспериментально
полученных данных

Факультет: РЭФ

Группа: РЭЗ-31

Студент: Жданов А. М., Иванов А. А., Машкин М. В

Преподаватель: Блохин А.А.

Новосибирск, 2026г.

1. Цель: Овладение навыками проверки гипотезы о нормальном распределении экспериментально полученных данных.

2. Процесс выполнения:

Загрузили excel файл со значениями из файла 1.dat и среди всей выборки нашли минимальное $x_{\min}$ и максимальное $x_{\max}$ значения

Таблица 1 – максимальные и минимальные значения выборки

$x_{\min}$	$x_{\max}$
-1,1025	1,1025

Вычислили размах результатов измерения

Таблица 2 – размах результатов измерения

R
2,2049

Определили длину интервала

Таблица 3 – длина интервала

h
0,1073

Нашли граничные значения интервалов

Таблица 4 – границы интервалов

a1	b1	a2	b2	a3	b3
0,0000	0,0000	0,0000	0,1073	0,1073	0,2147
a4	b4	a5	b5	a6	b6
0,2147	0,3220	0,3220	0,4294	0,4294	0,5367
a7	b7	a8	b8	a9	b9
0,5367	0,6440	0,6440	0,7514	0,7514	0,8587
a10	b10	a11	b11	-	-
0,8587	0,9660	0,9660	1,0734	-	-

Сгруппировали полученные результаты получили интервальный ряд частот для каждого интервала

Таблица 5 – интервальный ряд частот

m1	m2	m3	m4	m5	m6
10	12	18	6	6	18
m7	m8	m9	m10	m11	m12
6	24	6	36	33	12

Посчитали середины и центральные моменты первого и второго порядков интервалов, среднее арифметическое значение

Таблица 6 – середины, центральные моменты первого и второго порядков интервалов, среднее значение – начало

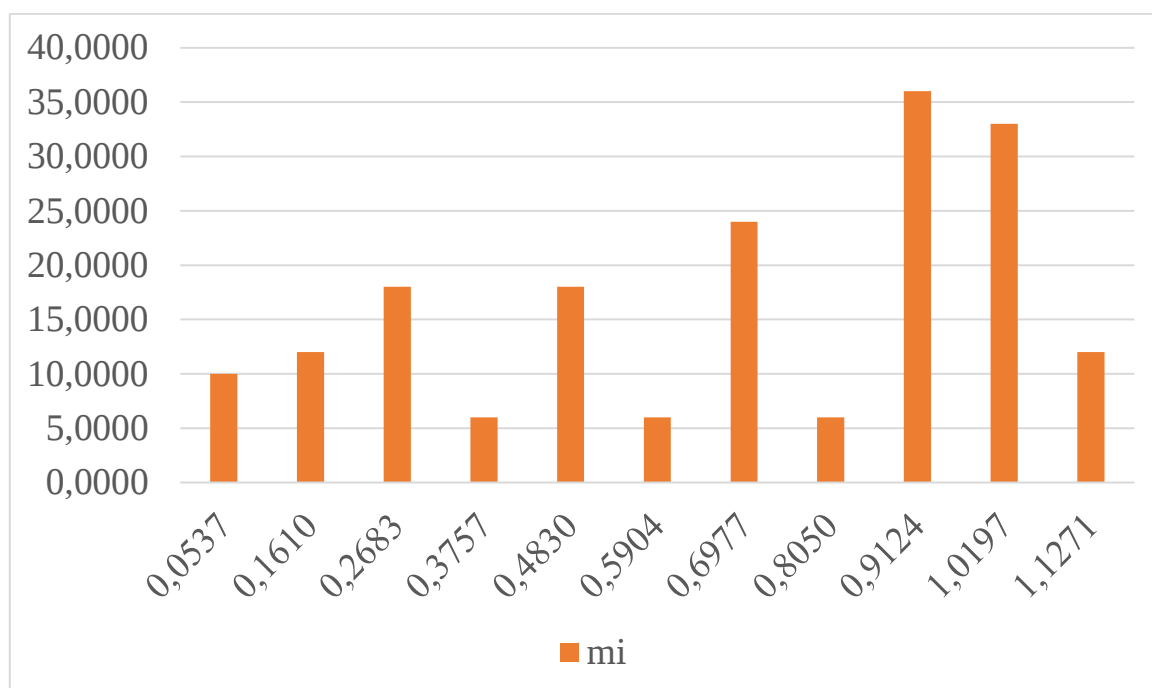
m_i	10	12	18	6	18	6
x_i	0,0537	0,1610	0,2683	0,3757	0,4830	0,5904
$x_i * m_i$	0,5367	1,9321	4,8302	2,2541	8,6944	3,5422
$\bar{x}$	0,3113	-	-	-	-	-
$(x_i - \bar{x})$	0,2576	-0,0537	-0,0537	-0,0537	-0,0537	-0,0537
$(x_i - \bar{x})^2$	0,0664	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029
μ_1	0	0	0	0	0	0
μ_2	0,0095	0,0005	0,0007	0,0002	0,0007	0,0002

Таблица 7 – середины, центральные моменты первого и второго порядков интервалов, среднее значение – конец

m_i	24	6	36	33	12
x_i	0,6977	0,8050	0,9124	1,0197	1,1271
$x_i * m_i$	16,7448	4,8302	32,846	33,651	13,525
$\bar{x}$	0,3113	-	-	-	-
$(x_i - \bar{x})$	0,2576	-0,0537	-0,0537	-0,0537	-0,0537
$(x_i - \bar{x})^2$	0,0664	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029
μ_1	0	0	0	0	0
μ_2	0,0228	0,0002	0,0015	0,0014	0,0005

Построили графическое представление полученного дискретного ряда

Рисунок 1 – гистограмма дискретного ряда



Рассчитали теоретический дискретный ряд частот

Таблица 8 – теоретические частоты и вероятности попадания значения нормально распределённой случайной величины в i-й интервал – начало

p_i	0,0434	0,0445	0,0450	0,0449	0,0443	0,0432
m_i^T	15,6338	16,0172	16,2021	16,1814	15,9560	15,5344
$(m_i - m_i^T)^2 / m_i^T$	2,0302	1,0075	0,1995	6,4062	0,2618	5,8518

Таблица 9 – теоретические частоты и вероятности попадания значения нормально распределённой случайной величины в i-й интервал – конец

p_i	0,0415	0,0394	0,0369	0,0341	0,0312
m_i^T	14,9322	14,1716	13,2792	12,2853	11,2218
$(m_i - m_i^T)^2 / m_i^T$	5,5065	4,7119	38,8755	34,9276	0,0540

Рассчитали параметры $\chi^2_{\text{набл}}$ и $\chi^2_{\text{кр}}$

Таблица 10 – параметры $\chi^2_{\text{набл}}$ и $\chi^2_{\text{кр}}$

$\chi^2_{\text{набл}}$	15,7571
$\chi^2_{\text{кр}}$	12,5916

Вывод: В связи с тем, что $\chi^2_{\text{набл}}$ превышает $\chi^2_{\text{кр}}$, мы с уверенностью можем отбросить гипотезу о нормальном распределении экспериментально полученных данных с вероятностью ошибки 5%.