



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»**

**КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5**

### **«Проверка гипотез»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Методы обработки информации»**

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б \_\_\_\_\_ ( Карельский М.К. )  
(Подпись)

Проверил: \_\_\_\_\_ ( Никитенко У.В. )  
(Подпись)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

Калуга, 2023

## Вариант 7

Пусть проверяется простая гипотеза относительно параметра распределения  $H_0: \theta = \theta_0$ , с заданным уровнем значимости  $\alpha$ .

Для нескольких альтернативных гипотез  $H_1: \theta = \theta_{1i}$ , при  $\theta_{1i} = \theta_0 + i \Delta$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ). Построить графики мощности критерия значимости, если используется выборка (выборка из ПЗ-2):

1. объема  $k_1 = 25$  (любые 25 значений из заданной выборки);
2. объема  $k_2 = N$  (полный объем исходной выборки)

Используя полученные результаты, построить таблицы "Ошибка II рода и мощность для нескольких альтернативных гипотез с объемом выборки  $k_i$  и  $\alpha$ " и графики функций мощности критерия для случая 1 и 2.

### Листинг:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy import stats
import csv
from prettytable import PrettyTable

def read_csv(filename):
    array = []
    with open(filename, encoding='utf-8') as read_f:
        file_reader = csv.reader(read_f)
        for row in file_reader:
            array.append(float(row[0]))
    return array

def main(array):
    sample_size = len(array)

    sample_mean = np.mean(array)
    sample_std = np.std(array)

    null_hypothesis_mean = sample_mean - 1
    t_statistic = (sample_mean - null_hypothesis_mean) / (sample_std /
    np.sqrt(sample_size))

    p_value = 2 * (1 - stats.t.cdf(np.abs(t_statistic), df=sample_size - 1))
    if p_value < alpha:
        print("Отвергаем нулевую гипотезу")
    else:
        print("Принимаем нулевую гипотезу")
    alternative_hypothesis_means = np.linspace(null_hypothesis_mean,
    null_hypothesis_mean + 5, 5)

    power_values = [
        1 - stats.t.cdf((null_hypothesis_mean - alt_mean) / (sample_std /
    np.sqrt(sample_size))), df=sample_size - 1)
```

```

        for alt_mean in alternative_hypothesis_means
    ]

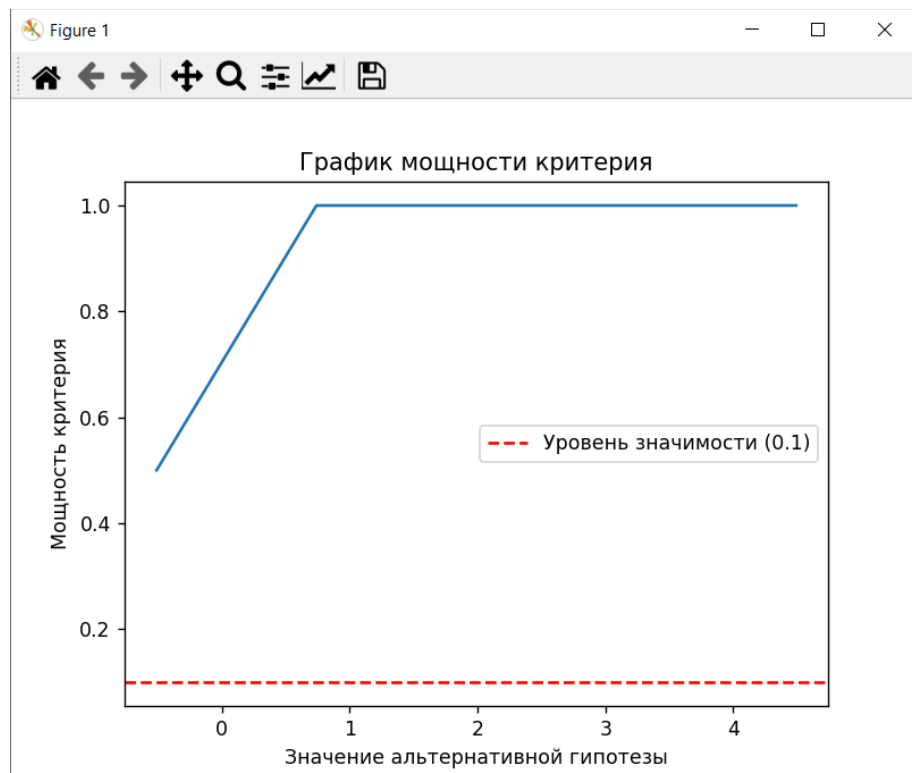
plt.figure()
plt.plot(alternative_hypothesis_means, power_values)
plt.xlabel("Значение альтернативной гипотезы")
plt.ylabel("Мощность критерия")
plt.title("График мощности критерия")
plt.axhline(alpha, color='red', linestyle='--', label=f"Уровень значимости ({alpha})")
({alpha}))")
plt.legend()
plt.show()
print(p_value)
print(power_values)

table = PrettyTable()
table.add_column("Значение параметра распределения",
alternative_hypothesis_means)
table.add_column("Мощность теста", power_values)
table.add_column("Ошибка 2 рода", [1 - power_values[i] for i in
range(len(power_values))])
print(table)
array = read_csv("Test7.csv")
alpha = 0.1

main(array)
main(array[:25])

```

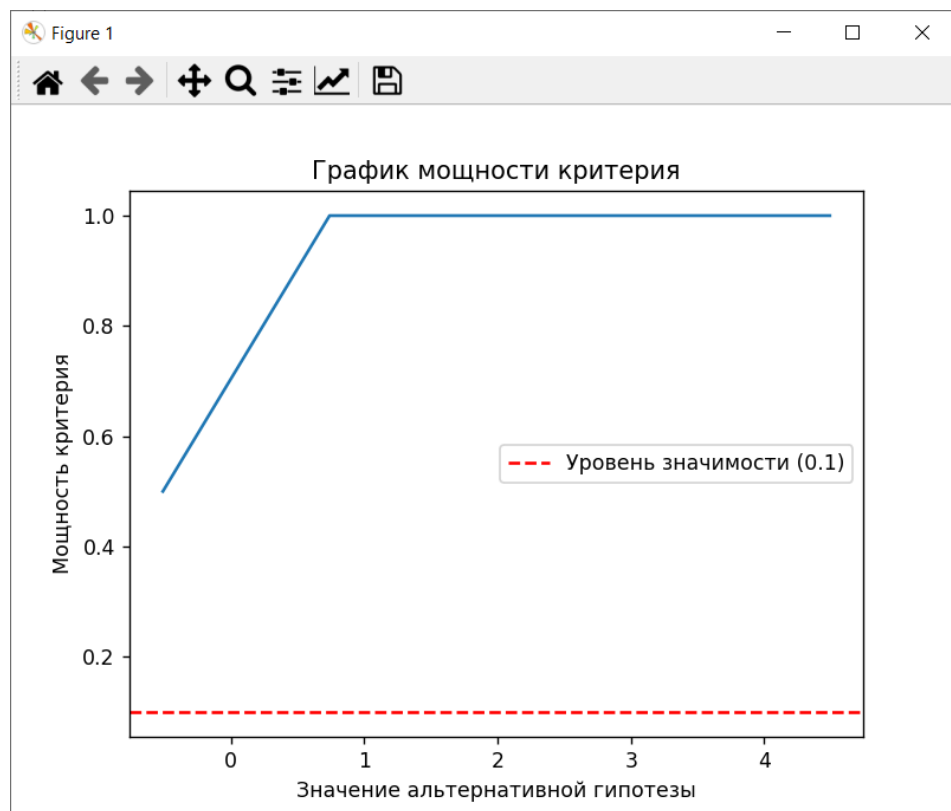
## Результат:



**Рис. 1.1.** Малая выборка

Значение параметра распределения	Мощность теста	Ошибка 2 рода
-0.5087804456106164	0.5	0.5
0.7412195543893836	0.999999999975584	2.4416024757556443e-12
1.9912195543893836	1.0	0.0
3.2412195543893834	1.0	0.0
4.491219554389383	1.0	0.0

**Рис. 1.2.** Малая выборка



**Рис. 2.1.** Полная выборка

Значение параметра распределения	Мощность теста	Ошибка 2 рода
-0.5090559293770681	0.5	0.5
0.7409440706229319	1.0	0.0
1.9909440706229318	1.0	0.0
3.2409440706229318	1.0	0.0
4.490944070622932	1.0	0.0

**Рис. 2.2.** Полная выборка