**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

Факультет информационных технологий и программирования

Лабораторная работа № 1.01

*Исследование распределения случайной величины*

**Выполнил студент группы № M3212**

Пестриков Михаил Михайлович

**Подпись:**



Санкт-Петербург

2023

1) Цели работы:

Исследование распределения случайной величины на примере многократных измерений определённого интервала времени

2) Задачи

1. Провести многократные измерения определенного интервала времени.

2. Построить гистограмму распределения результатов измерения.

3. Вычислить среднее значение и дисперсию полученной выборки.

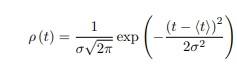
4. Сравнить гистограмму с графиком функции Гаусса с такими же, как и у экспериментального распределения средним значением и дисперсией.

3) Установка

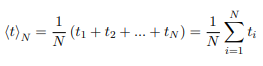
Стрелочный секундомер и цифровой секундомер

4) Теория

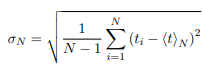
1. Плотность вероятности (функция Гаусса) – сравнительная вероятность события



2. Математическое ожидание (среднее значение)



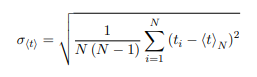
3. Среднеквадратичное отклонение (выборочное) – средняя степень разброса



4. Максимальное значение плотности распределения



5. Среднеквадратичное отклонение среднего значения



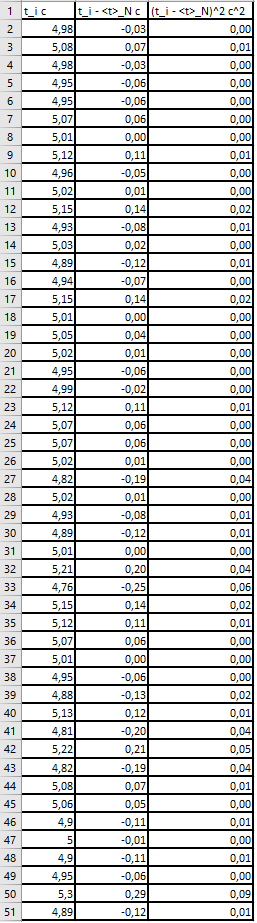
6. Доверительный интервал – покрывает параметр с заданной надежностью



5) Ход работы

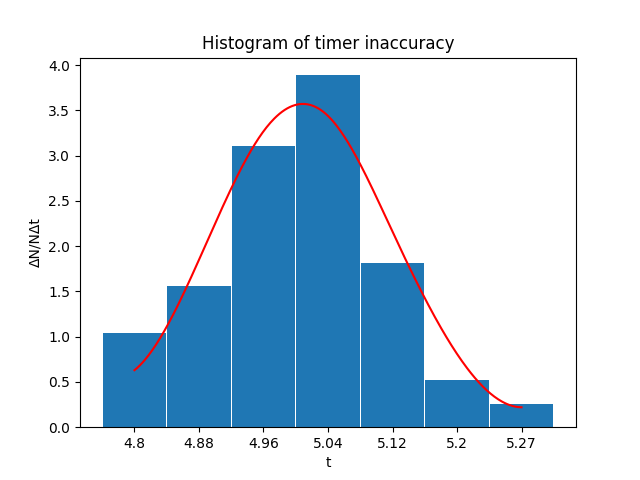
Были проведены 50 измерений, результаты занесены в [табл. 1](#_Табл._1_1)

## Табл. 1

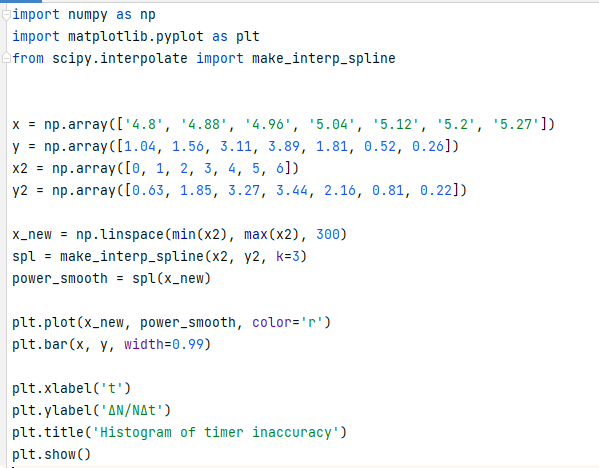


По результатам вычислений была построена [гистограмма](#_Рис.1_Гистограмма_и) и заполнена [табл. 2](#_Табл._2_1)

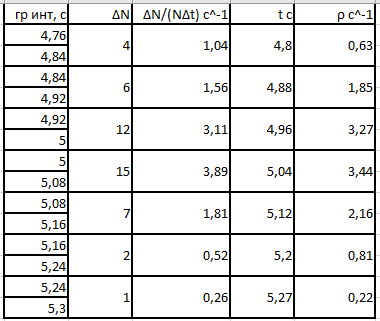
# Рис.1 Гистограмма и функция плотности распределения



# Pyplot код

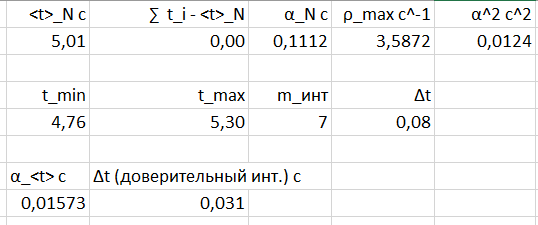


# Табл. 2 название



По данным [табл. 1](#_Табл._1_1) с помощью формул (2) и (3) было вычислено выборочное среднее значение (<t>N) и выборочное среднеквадратичное отклонение (αN). Результаты занесены в [результаты вычислений](#_Результаты_вычислений)

# Табл 3. Результаты вычислений



Вычислена сумма ti-t<N> результат равен 0, что обозначает правильность нахождения t<N>

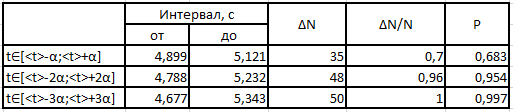
По формуле (4) было вычислено максимальное значение плотности распределения (ρmax)

По формуле (1) были вычислены значения плотности распределения (ρ) для середин интервалов гистограммы, результаты занесены в пятый столбец [табл. 2](#_Табл._2_1)

По значениям пятого столбца [табл. 2](#_Табл._2_1) на гистограмме построена функция плотности распределения

По данным [табл. 1](#_Табл._1_1) была заполнена [табл. 3](#_Табл._3_1), проведено сравнение полученных значений с соответствующими нормальному распределению значениями 𝑃 вероятности

# Табл. 3



По формуле (5) рассчитано среднеквадратичное отклонение среднего значения (a<N>), результат занесен в [результаты вычислений](#_Табл._3_1)

Получен доверительный интервал (Δt) для измеряемого в работе промежутка времени, результат занесен в [результаты вычислений](#_Табл._3_1)

6) Результаты

В результате работы были получены следующие значения:

Среднее арифметическое всех результатов измерений

Выборочное среднеквадратичное отклонение

Максимальное значение плотности распределения

Среднеквадратичное отклонение среднего значения

Доверительный интервал

7) Выводы

В результате проведения исследования распределения случайной величины была построена функция плотности распределения, близкая к нормальному распределению. Это показывает, что распределение величины, являющейся суммой многих случайных величин, при достаточно большом числе слагаемых стремится к нормальному распределению.